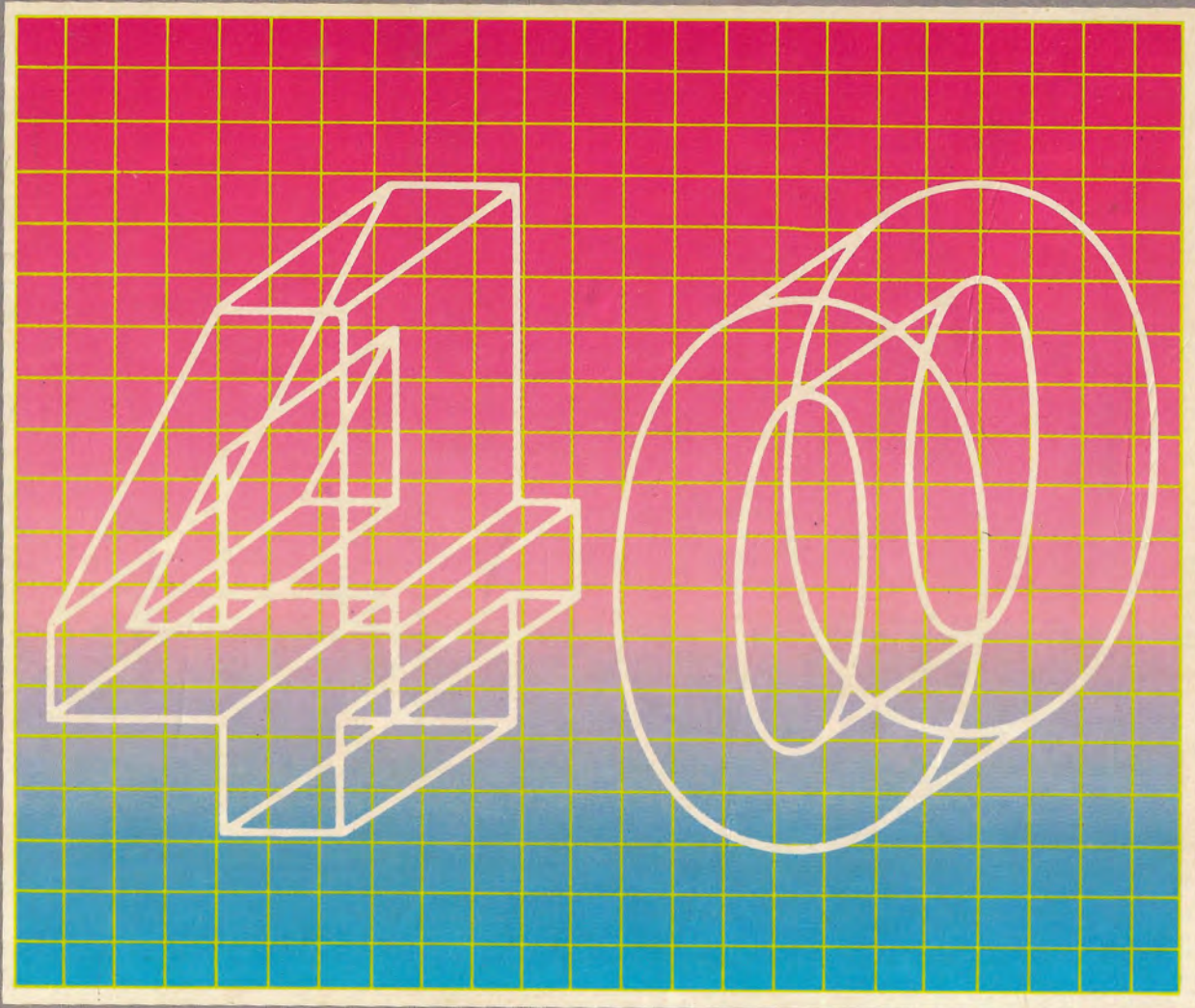


BIBLIOTECA PRACTICA

TALLER DE INFORMATICA

TRUCOS - SPRITES
BRICOLAGE DEL HARD
AULA ABIERTA
LOGO - TERMINOLOGIA

PROGRAMAS VALIDOS PARA AMSTRAD,
IBM, SPECTRUM, COMMODORE Y MSX



APLICACIONES PRACTICAS EN BASIC.
PROCEDIMIENTOS Y RUTINAS

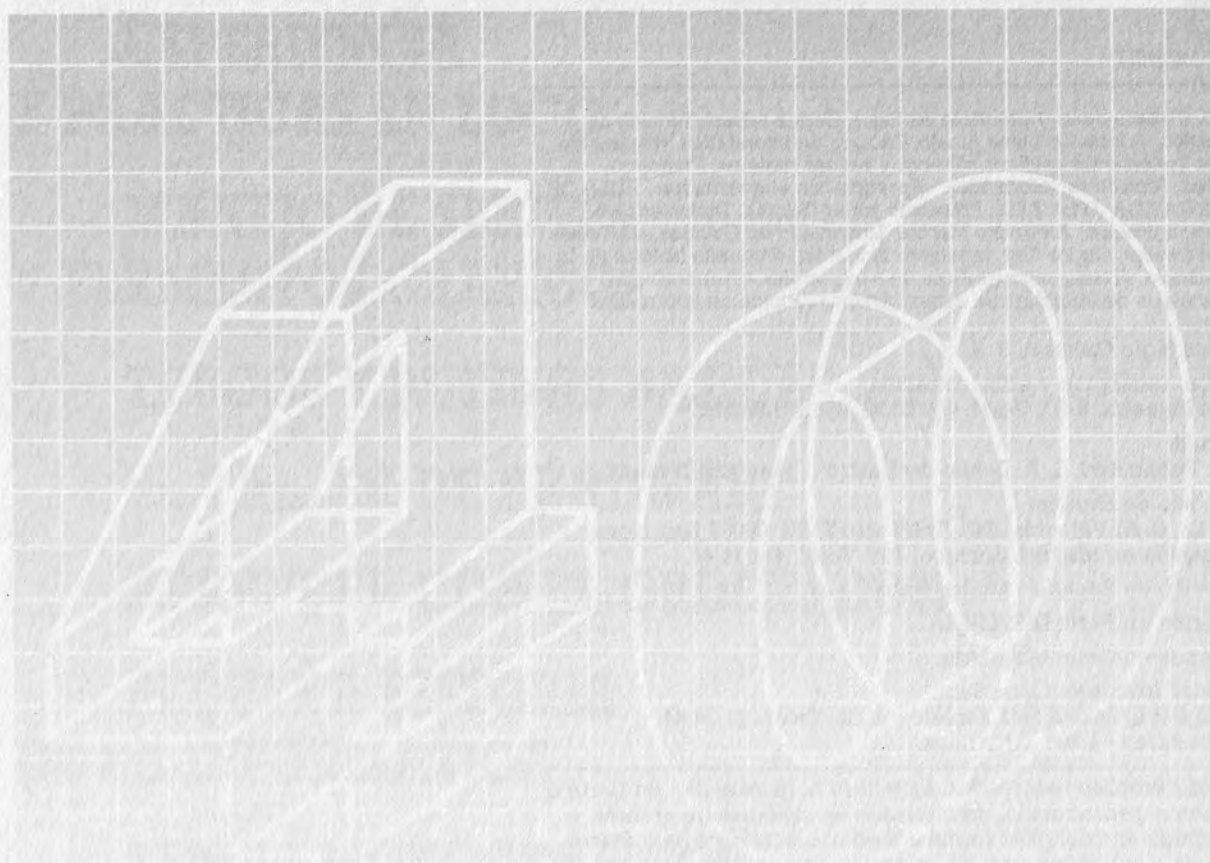
EDICIONES SIGLO CULTURAL

BIBLIOTECA PRACTICA

TALLER DE INFORMATICA

TRUCOS - SPRITES
BRICOLAGE DEL HARD
AULA ABIERTA
LOGO - TERMINOLOGIA

PROGRAMAS VALIDOS PARA AMSTRAD,
IBM, SPECTRUM, COMMODORE Y MSX



EDICIONES SIGLO CULTURAL

Una publicación de

EDICIONES SIGLO CULTURAL, S. A.

Director-editor:

RICARDO ESPAÑOL CRESPO.

Gerente:

ANTONIO G. CUERPO.

Directora de producción:

MARIA LUISA SUAREZ PEREZ.

Director de la colección:

JOSE ARTECHE, Ingeniero de Telecomunicación

Diseño:

BRAVO-LOFISH.

Maquetación:

D. S. M.

Dibujos:

JOSE OCHOA

Tomo 40. «Experiencias y prácticas en logo», Carlos Albert, Técnico de Informática; Adoración Llena Jubelo, Técnica de Informática. «Manejo de sprites y elementos gráficos», «Trucos y rutinas básicas», Francisco Morales. Técnico de Informática. «Aprende con el ordenador», AULA DE INFORMATICA APLICADA: Francisco Javier Gavilán, Diplomado en Telecomunicación; Alejandro Marcos, Licenciado en Química, «El Taller de Hardware», Carlos Rey, Ingeniero Industrial. «Pequeña historia de la Informática», «Temas monográficos de vanguardia», «Terminología», «Vocabulario de Informática», Blanca Arbizu, Técnico de Informática.

Ediciones Siglo Cultural, S. A.

Dirección, redacción y administración:

Pedro Teixeira, 8-2.º, Teléf. 455 09 99. 28020 Madrid.

Publicidad:

Gofar Publicidad, S. A. Benito de Castro, 12 bis. 28028 Madrid.

Distribución en España:

COEDIS, S. A. Valencia, 245. Teléf. 215 70 97. 08007 Barcelona.

Delegación en Madrid: Serrano, 165. Teléf. 411 11 48.

Distribución en Ecuador: Muñoz Hnos.

Distribución en Perú: DISELPEA.

Distribución en Chile: Alfa Ltda.

Importador exclusivo Cono Sur:

CADE, S.R.L. Pasaje Sud América, 1532. Teléf.: 21 24 64.

Buenos Aires - 1.290. Argentina.

Todos los derechos reservados. Este libro no puede ser, en parte o totalmente, reproducido, memorizado en sistemas de archivo, o transmitido en cualquier forma o medio, electrónico, mecánico, fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización del editor.

ISBN del tomo: 84-7688-181-9

ISBN de la obra: 84-7688-047-2

Fotocomposición:

ARTECOMP, S. A. Albarracín, 50. 28037 Madrid.

Imprime:

GRAFICAS EMA. (Madrid)

© Ediciones Siglo Cultural, S. A., 1986

Depósito legal: M-43.185-1986

Printed in Spain - Impreso en España.

Suscripciones y números atrasados:

Ediciones Siglo Cultural, S. A.

Pedro Teixeira, 8-2.º. Teléf. 259 73 31. 28020 Madrid.

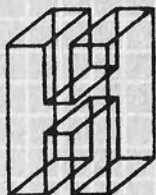
Febrero, 1988

P.V.P. Canarias: 355.—Ptas.

INDICE

■ EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO	5
■ MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS	19
■ TRUCOS Y RUTINAS BASICAS	31
■ EL TALLER DE HARDWARE	39
■ APRENDER CON EL ORDENADOR	47
■ PEQUEÑA HISTORIA DE LA INFORMATICA	55
■ TEMAS MONOGRAFICOS DE VANGUARDIA	60
■ TERMINOLOGIA	64

EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO



NA de las primeras pantallas que realizamos con el Logo fue un saludo, la última pantalla es una despedida, un HASTA PRONTO.

Primero definimos un nuevo juego de caracteres.

En todos o en casi todos utilizaremos los procedimientos AA, R2, R3 y R4.

```
? PARA AA
> PONRUMBRO 0
> BL
> REPITE 3 [AV 20 RE 20 GD 90 AV 1
  GI 90]
> FIN

? PARA R2
> REPITE 2 [AV 20 GD 90]
> FIN

? PARA R3
> REPITE 3 [AV 20 GD 90]
> FIN

? PARA R4
> REPITE 4 [AV 20 GD 90]
> FIN
```

Y empezamos ya con las letras:

```
? PARA A
> AA
> R3
> GD 90 AV 5 GI 90 AV 20
> SL RE 25 GD 90 RE 5
> FIN

? PARA B
> AA
> R4
> AV 10 GD 90 AV 20
> SL AV 5 GD 90 AV 10 GI 180
> FIN
```

```
? PARA C
> AA
> GI 90 RE 20
> R3
> SL AV 20 GI 90 AV 5 GI 90
> FIN
```

```
? PARA D
> AA
> AV 20 GD 90 AV 18
> GD 45 AV 2 GD 45
> AV 18 GD 45 AV 2
> GD 45 AV 18
> SL RE 25
> FIN
```

```
? PARA E
> AA
> GI 90 RE 20
> R3
> SL AV 10 GD 90
> BL AV 20
> SL RE 25 GD 90 RE 10
> FIN
```

```
? PARA F
> AA
> R2
> SL AV 10 GD 90
> BL AV 20
> SL RE 25 GD 90 RE 10
> FIN
```

```
? PARA G
> AA
> GI 90 RE 20
> R3
> SL AV 10 BL
> GD 90 AV 13 RE 13
> GD 90 RE 10
> SL GD 90 AV 5
> FIN
```

EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO

? PARA H
 > AA
 > AV 20 RE 10 GD 90
 > AV 20 GI 90 AV 10
 > RE 20
 > SL GD 90 AV 5
 > FIN

? PARA I
 > GD 90 AV 8 GI 90
 > AA
 > GI 90 AV 12 RE 20
 > AV 12 GD 90 AV 20
 > GD 90 AV 12 RE 20
 > SL AV 25 GI 90 RE 20
 > FIN

? PARA L
 > AA
 > GI 90 RE 20
 > R2
 > SL AV 25 GI 90 RE 20
 > FIN

? PARA N
 > AA
 > AV 20 GD 135 AV 27
 > GI 135 AV 20
 > SL GD 90 AV 5
 > GI 90 RE 20
 > FIN

? PARA O1
 > AA
 > R4
 > SL GD 90 AV 25 GI 90
 > FIN

? PARA P
 > AA
 > R2
 > AV 10 GD 90 AV 20
 > SL RE 25 GD 90 RE 10
 > FIN

? PARA R
 > AA
 > R2
 > AV 10 GD 90 AV 21
 > GI 155 AV 23
 > SL GI 25 AV 5 GI 90
 > FIN

? PARA S
 > PONRUMBO 0
 > SL AV 10 BL
 > REPITE 2 [REPITE 3 [AV 10 RE 10
 GD 90 AV 1 GI 90] GD 90 AV 20
 GD 90]
 > SL RE 10 GD 90 RE 1

> BL AV 24 GI 90 SL
 > AV 20 GI 90 BL AV 21
 > SL RE 25 GD 90 RE 20
 > FIN

? PARA T
 > SL GD 90 AV 10 GI 90
 > AA
 > AV 20 GD 90 RE 13 AV 25
 > SL AV 5 GI 90 RE 20
 > FIN

? PARA U
 > AA
 > AV 20 RE 20 GD 90
 > AV 20 GI 90 AV 20
 > SL GD 90 AV 5 GI 90 RE 20
 > FIN

? PARA V
 > SL GD 90 AV 10
 > GI 120
 > REPITE 4 [BL AV 23 SL RE 23
 GD 120 AV 1 GI 120]
 > BL GD 60 AV 23
 > SL GD 60 AV 5 GI 90 RE 20
 > FIN

? PARA Y1
 > SL GD 90 AV 12
 > GI 90 BL
 > REPITE 3 [AV 9 RE 9 GD 90 AV 1 GI
 90]
 > AV 9 GD 45 AV 16 RE 16
 > GI 135 AV 6
 > REPITE 3 [GD 45 AV 16 PONRUMBO
 90
 AV 1 GD 45 AV 16 PONRUMBO 270]
 > SL PONRUMBO 180 AV 9 GI 90 AV
 18
 > FIN

Ahora definimos el procedimiento que
 presenta en la pantalla el menú de idiomas:

? PARA MENU
 > PT
 > PONCURSOR [15 1]
 > ES "MENU
 > PONCURSOR [10 7]
 > ES [1 - CASTELLANO]
 > PONCURSOR [10 8]
 > ES [2 - CATALA]
 > PONCURSOR [10 9]
 > ES [3 - GALEGO]
 > PONCURSOR [10 10]
 > ES [4 - EUSKERA]
 > PONCURSOR [10 11]
 > ES [5 - ENGLISH]
 > PONCURSOR [10 12]

```

> ES [6 - FRANCAIS]
> PONCURSOR [10 13]
> ES [7 - ITALIANO]
> PONCURSOR [14 18]
> ES [ELIGE IDIOMA]
> FIN

```

El procedimiento ELEGIR asigna a la variable A la opción que elegimos.

```

? PARA ELEGIR
> PONCURSOR [28 18]
> HAZ "A LC
> SI 0 :A < 1 :A > 7 [ELEGIR]
> FIN

```

El procedimiento DESPEDIDA llama al procedimiento adecuado según la opción elegida.

```

? PARA DESPEDIDA
> MENU
> ELEGIR
> PM BT BP SL
> SI :A = 1 [CASTELLANO]
> SI :A = 2 [CATALA]
> SI :A = 3 [GALEGO]
> SI :A = 4 [EUSKERA]
> SI :A = 5 [ENGLISH]
> SI :A = 6 [FRANCAIS]
> SI :A = 7 [ITALIANO]
> FIN

```

Cada uno de los siguientes procedimientos dibuja en la pantalla la despedida en el idioma elegido.

```

? PARA CASTELLANO
> PONPOS [-80 30]
> H A S T A
> SL PONPOS [-60 -10]
> P R O I N T O I
> FIN

```

```

? PARA CATALA
> PONPOS [-80 30]
> F I N S
> SL PONPOS [-60 -10]
> D E S P R E S
> FIN

```

```

? PARA GALEGO
> PONPOS [-80 30]
> A T A
> SL PONPOS [-60 -10]
> L O I G O I
> FIN

```

```

? PARA EUSKERA
> PONPOS [-80 30]
> L A S T E R
> SL PONPOS [-60 -10]

```

```

> A R T E
> FIN
? PARA ENGLISH
> PONPOS [-90 30]
> S E E
> SL PONX 10
> Y I O I U
> SL PONPOS [-55 -10]
> S O I O I N
> FIN

```

```

? PARA FRANCAIS
> PONPOS [-100 10]
> A
> SL PONX -50
> B I E N T O I T
> FIN

```

```

? PARA ITALIANO
> PONPOS [-150 15]
> A R R I V E D E R C I
> FIN

```

Nosotros nos despedimos de todos en castellano.

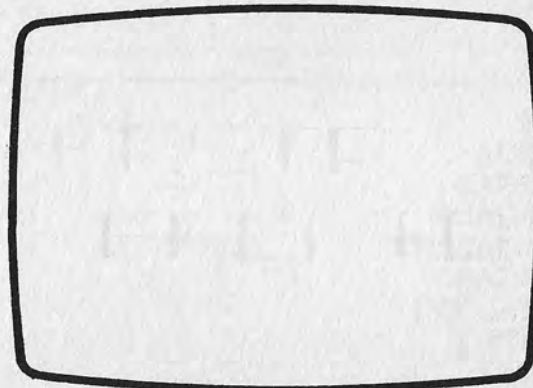
```

? DESPEDIDA

```



para ello elegimos la opción 1, es decir, pulsamos el 1.



EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO

INDICE DE PRIMITIVAS

A			
ABIERTOS	26	CIERRATODO	25
ABRE	25	COLORLAPIZ (CL)	6
ABS	12	COCIENTE	11
ABS	19	COLOR_TORTUGA	9
ACTIVA	3	COMPRUEBA	20
ADELANTE	9	CONIMPRESORA	22
ADIOS	9	CONTENIDO	29
AGRUPA	27	CONTINUA (CO)	35
AGTODO	27	COORX	6
ALEATORIO	9	COORY	6
ALTO	18	COPIADEF	14
ANCHURA	25	COS	17
AND	19	CUENTA	28
ARCHIVO?	25	CURSOR	25
ARCTAN	17		
ASCII	14	D	
ASIGNA	13	DEFINE	34
ATRAS	9	DEFINIDO?	36
AVANZA (AV)	1	DEJA ESPACIO	34
AZAR	4	DEPOSITA	38
		DERECHA	10
		DEVUELVE	31
		DIR	8
		DIRECTORIO	9
		E	
B		ECO	22
BAJALAPIZ (BL)	1	ECO	26
BOG	27	EDFORMA	4
BOPROP	32	EDG	27
BOPROPS	32	EDITA (ED)	7
BORRA (BO)	8	EDITAR	9
BORRA LPROCS	8	EDVS	16
BORRAPANTALLA (BP)	1	EJECUTA	38
BORRAR	9	ELEMENTO	28
BORRAR	19	EMPEZAR	9
BOVAR	16	END	9
BOVARS	16	ENLAZA	2
		ENTERO	19
		ENTRADA	19
		ER	9
C		ES.IGUAL?	27
CAR	14	ES.LISTA?	26
CARGA	6	ES.VARIABLE?	16
CARGAB	25	ESCALA	8
CARGADIB	21	ESCONDER_TORTUGA	9
CARGAPANT	21	ESCPROC	8
CARGAR	9	ESCPROCS	8
CATALOGO	8	ESCRITURA	25
CENTRO	2	ESCTS	8
CIERRA	25	ESPACIO	34
		ESPERA	4

ESTA.VACIA?	27	LEECARACTER	18
EXAMINA	38	LEECARS (LCS)	23
EXP	12	LEELISTA (LL)	26
		LEEPALABRA (LP)	24
F		LIMITA	2
		LIMPIA	2
		LIMPIAR	9
FIN	6	LISTA	26
FINESC?	25	LISTA?	26
FINLEC?	25	LISTAR	9
FLASH	32	LLAMA	38
FONDO	6	LN	12
FRASE (FR)	29	LPROP	33
		LVAR	16
G		M	
GIRADERECHA (GD)	1	MAYOR?	16
GIRAIZQUIERDA (GI)	1	MENOR?	16
GOMA	2	MENOSPRIMERO (MP)	29
GUARDA	6	MENOSULTIMO (MU)	30
GUARDAB	25	MIEMBRO?	28
GUARDADIB	21	MUESTRA	36
GUARDAPANT	21	MUESTRATORTUGA (MT)	1
H		N	
HACIA	6	NO	16
HAZ	13	NODOS	29
I		NOECO	22
IGUALES?	16	NOECO	26
IGUALES?	27	NORMAL	32
IM	8	NOT	19
IM	22	NUMERO?	19
IM	27	O	
IMARCHIVO	22	O	16
IMPRESORA	22	OCULTATORTUGA (OT)	1
IMPROP	33	OR	19
IMPROPS	33	P	
IMPS	8	PALABRA	23
IMTS	8	PALABRA?	23
IMVS	16	PALETA	4
INTERPRETA	39	PALETA	6
INVERSO	32	PANTALLA	37
INVIERTELAPIZ (IL)	3	PANTALLAGRAFICA (PG)	2
IZQUIERDA	9	PANTALLAMIXTA (PM)	1
L		PANTALLATEXTO (PT)	2
LAPIZ	6	PANTALLA_DE_GRAFICOS	9
LECTURA	25	PANTALLA_DE_TEXTO	9
LEECAR	18		

EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO

PARA	6	RESTO	12
PAUSA	35	RETROCEDE	1
PERTENECE?	28	RUMBO	6
PI	12		
PLUMA_INVISIBLE	9	S	
PONANCHURA	25		
PONBRILLO	32	SALVAR	9
PONCF	5	SEN	17
PONCOLORBORDE	32	SI	19
PONCOLORBORDE (PONCB)	5	SICIERTO (SIC)	20
PONCOLORFONDO	32	SIFALSO (SIF)	20
PONCOLORLAPIZ (PONCL)	3	SINIMPRESORA	22
PONCOLORTEXTO (PONCT)	5	SIN_PRIMERA	34
PONCOM	37	SIN_ULTIMA	34
PONCURSOR	24	SONIDO	39
PONDISCO	7	SUBELAPIZ (SL)	1
PONESCALA	8	SUMA	11
PONESCRITURA	25	SUPPROCS	8
PONFONDO	3	SUPRIME	8
PONFONDOTEXTO (PONFT)	5	SUPV	16
PONFORMA	4	SUPVS	12
PONLAPIZ	5		
PONLECTURA	25	T	
PONPALETA	5		
PONPANTALLA	37	TECLA?	18
PONPOS	5	TECLEA	35
PONPOSESCRITURA	27	TEXTOPROC	34
PONPOSLECTURA	27	TO	9
PONPRI	29	TONO	38
PONPRIMERO (PP)	29	TRAE	36
PONPROP	31		
PONRUMBO	5	U	
PONULT	30		
PONULTIMO (PU)	30	ULTIMO	27
PONX	4	UNE	34
PONY	4		
POS	6	V	
POSESCRITURA	27		
POSLECTURA	27	VACIO?	27
POTENCIA	12	VAR?	16
PRIMERO	27	VENTANA	2
PRODUCTO	11	VER_TORTUGA	9
PROP	31		
PUNTO	5	Y	
R		Y	16
RAIZCUADRADA (RC)	19		
RECICLA	29	.CARGAB	25
REDONDEA	19	.DEPOSITA	38
RELLENA	3	.ENTRADASERIE	37
REPETIR	9	.EXAMINA	38
REPITE	3	.GUARDAB	25
RESERVA	38	.RESERVA	38
RESERVADO	38	.RESERVADO	38
RESTA	11	.SALIDASERIE	37

DICCIONARIO CASTELLANO-INGLES

A

ABIERTOS		ALLOPEN
ABRE		OPEN
ACTIVA		TELL
ADIOS		.DOS
AGRUPA		PACKAGE
ACTODO		PLGALL
ALTO		STOP
ANCHURA		WIDTH
ARCHIVO?		FILEP
ARCTAN		ARCTAN
ASCII		ASCII
ASIGNA		NAME
AVANZA	(AV)	FORWARD
AZAR		RANDOM

B

BAJALAPIZ	(BL)	PENDOWN
BOG		INEXISTENTE
BOPROP		REMPROP
BOPROPS		ERPROPS
BORRA	(BO)	ERASE
BORRAPANTALLA	(BP)	CLEARSCREEN
BOVAR		ERN

C

CAR		CHAR
CARGA		LOAD
CARGAB		.BLOAD
CARGADIB		LOADPIC
CENTRO		HOME
CIERRA		CLOSE
CIERRATODO		CLOSEALL
COCIENTE		QUOTIENT
COLORLAPIZ	(CL)	PENCOLOR
COMPRUEBA		TEST
CONTENIDO		.CONTENTS
CONTINUA	(CO)	CO
COORX		XCOR
COORY		YCOR
COPIADEF		COPYDEF
COS		COS
CUENTA		COUNT
CURSOR		CURSOR

D

DEFINE	DEFINE
DEFINIDO?	DEFINED?

DEPOSITA
DEVUELVE
DIR

.DEPOSIT
OUTPUT
DIR

E

ECO		DRIBBLE
EDG		INEXISTENTE
EDITA	(ED)	EDIT
EJECUTA		RUN
ELEMENTO		ITEM
ENLAZA		WRAP
ENTERO		INT
ENTRADA		INP
ESCALA		.SCRUNCH
ESCRITURA		WRITER
ESPERA		WAIT
EXAMINA		.EXAMINE
EXP		EXP

F

FIN		END
FINESC?		WRITEOFF
FINLEC?		READOFF
FONDO		BACKGROUNDO
FRASE	(FR)	SENTENCE

G

GIRADERECHA	(GD)	RIGHT
GIRAIZQUIERDA	(GI)	LEFT
GOMA		PENERASE
GUARDA		SAVE
GUARDAB		.BSAVE
GUARDADIB		SAVEPIC

H

HACIA		TOWARDS
HAZ		MAKE

I

IGUALES?		EQUALP
IM		PRINTOUT
IMARCHIVO		POFILE
IMPRESORA		PRINTER
IMPROP		INEXISTENTE
IMPROPS		PPS
IMTS		POALL
INTERPRETA		PLAY
INVIERTELAPIZ	(IL)	PENREVERSE

L

LAPIZ	PEN
-------	-----

EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO

LECTURA		READER
LEECAR	(LC)	READCHAR
LEECARS	(LCS)	READCHARS
LEELISTA	(LL)	READLIST
LEEPALABRA	(LP)	READWORD
LIMITA		FENCE
LIMPIA		CLEAN
LISTA		LIST
LISTA?		LISTP
LLAMA		.CALL
LN		LN
LPROP		PLIST
LVAR		INEXISTENTE

M

MAYOR?		INEXISTENTE
MENOR?		INEXISTENTE
MENOSPRECIO	(MP)	BUTFIRST
MENOSULTIMO	(MU)	BUTLAST
MIEMBRO?		MEMBERP
MUESTRA		SHOW
MUESTRATORTUGA	(MT)	SHOWTURTLE

N

NO		NOT
NODOS		NODES
NOECO		NODRIBBLE
NUMERO?		NUMBER?

O

O		OR
OCULTATORTUGA	(OT)	HIDETURTLE

P

PALABRA		WORD
PALABRA?		WORDP
PALETA		PAL
PANTALLA		.SCREEN
PANTALLAGRAFICA	(PG)	FULLSCREEN
PANTALLAMIXTA	(PM)	MIXEDSCREEN
PANTALLATEXTO	(PT)	TEXTSCREEN
PARA		TO
PAUSA		PAUSE
PI	PI	
PONANCHURA		SETWIDTH
PONCOLORFONDO	(PONCF)	SETSHAPECOLOR
PONCOLORLAPIZ	(PONCL)	SETPC
PONCOLORTEXTO	(PONCT)	SETTC
PONCOM		.SETCOM
PONCURSOR		SETCURSOR
PONDISCO		SETDISC
PONESCALA		.SETSCRUNCH
PONESCRITURA		SETWRITER
PONFONDO		SETBG
PONFONDOTEXTO	(PONFT)	INEXISTENTE
PONFORMA		SETSHAPE
PONLAPIZ		SETPEN
PONLECTURA		SETREADER
PONPALETA		SETPAL
PONPANTALLA		SETSCREEN
PONPOS		SETPOS

PONPOSESCRITURA		SETWRITEPOS
PONPOSLECTURA		SETREADPOS
PONPRIMERO	(PP)	FPUT
PONPROP		PPROP
PONRUMBO		SETHEADING
PONULTIMO	(PU)	LPUT
PONX		SETX
PONY		SETY
POS		POS
POSESCRITURA		WRITEPOS
POSLECTURA		READPOS
POTENCIA		POWER
PRIMERO		FIRST
PRODUCTO		PRODUCT
PROP		GPROP
PUNTO		POINT

R

RAIZCUADRADA	(RC)	SQR
RECICLA		RECYCLE
REDONDEA		ROUND
RELLENA		FILL
REPITE		REPEAT
RESTO		REMAINDER
RETROCEDE	(RE)	BACK
RUMBO		HEADING

S

SEN		SIN
SI		IF
SICIERTO	(SIC)	IFTRUE
SIFALSO	(SIF)	IFFALSE
SONIDO		SOUND
SUBELAPIZ	(SL)	PENUP
SUMA		SUM

T

TECLA?		KEYP
TECLEA		TYPE
TEXTOPROC		TEXT
TONO		SOUND
TRAE		INEXISTENTE

U

ULTIMO		LAST
UNE		

V

VACIO?		EMPTY
VAR?		NAMEP
VENTANA		WINDOW
VER_TORTUGA		

Y

Y		AND
---	--	-----

EQUIVALENCIA DE PRIMITIVAS PARA LAS DISTINTAS VERSIONES DE LOGO

PC-COMPATIBLES

MSX

SPECTRUM

AMSTRAD

A

ABIERTOS	—	—	—
ABRE	—	—	—
ACTIVA	ACTIVA	—	—
ADIOS	—	ADIOS	ADIOS
AGRUPA	—	—	—
AGTODO	—	—	—
ALTO	ALTO	ALTO	—
ANCHURA	ANCHURA	—	—
ARCHIVO?	ARCHIVO?	—	—
ARCTAN	ARCTAN	ARCTG	—
ASCII	ASCII	ASCII	—
ASIGNA	ASIGNA	ASIGNA	—
AVANZA	AVANZA	AVANZA	ADELANTE
AZAR	AZAR	AZAR	ALEATORIO
—	—	ARCCOS	—
—	—	ARCCOTG	—
—	—	ARCSEN	—

B

BAJALAPIZ	BL	CONLAPIZ	PLUMA_VISIBLE
BOG	—	—	—
BOPROP	BOPROP	—	—
BOPROPS	—	—	—
BORRA	BORRA	SUPRIME	ER
BORRAPANTALLA	BORRAPANTALLA	BORRAPANTALLA	EMPEZAR
BORRATEXTO	BORRATEXTO	BORRATEXTO	—
BOTODO	BOTODO	SUPTODO	—
—	BOVAR	SUPV	BORRAR_VARIABLE
—	—	SUPVS	—

C

CAR	CAR	CARACTER	—
CARGA	CARGA	CARGA	CARGAR
CARGAB	CARGAB	—	—
CARGADIB	CARGADIB	CARGAPANT	—
CENTRO	CENTRO	CENTRO	—
CIERRA	—	—	—
CIERRATODO	—	—	—
COCIENTE	COCIENTE	—	—
COLORLAPIZ	CL	COLORLAPIZ	—
COMPRUEBA	COMPRUEBA	—	—
CONTENIDO	CONTENIDO	CONTENIDO	—
CONTINUA	—	—	—

EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO

PC-COMPATIBLES

MSX

SPECTRUM

AMSTRAD

COORX
COORY
COPIADEF
COS
CUENTA
CURSOR
—

COORX
COORY
COPIADEF
COS
CUENTA
CURSOR
—

XCOOR
YCOOR
COPIADEF
COSENO
CUENTA
CURSOR
COTANGENTE

—
—
—
—
CUENTA
—
—

D

DEFINE
DEFINIDO?
DEPOSITA
DEVUELVE
DIR

DEFINE
DEFINIDO?
DEPOSITA
DEVUELVE
DIR

DEFINE
ESTA.DEFINIDO?
.DEPOSITA
DEVUELVE
CATALOGO

—
—
—
—
DIRECTORIO

E

ECO
EDG
EDITA
EJECUTA
ELEMENTO
ENLAZA
ENTERO
ENTRADA
ESCALA
ESCRIBE
ESCRITURA
ESPERA
EXAMINA
EXP
—

ECO
—
EDITA
EJECUTA
ELEMENTO
—
ENTERO
ENTRADA
ESCALA
ESCRIBE
ESCRITURA
ESPERA
EXAMINA
—
—

—
—
EDITA
—
ELEMENTO
—
ENT
—
ESCALA
ESCRIBE
—
ESPERA
.EXAMINA
—
EDVS

—
—
EDITAR
—
—
VUELVE_TORTUGA
—
—
—
ESCRIBIR
—
—
—
—

F

FIN
FINESC?
FINLEC?
FONDO
FRASE
—

FIN
—
FINLEC?
FONDO
FRASE
—

FIN
—
—
COLORFONDO
FRASE
FLASH

END
—
—
—
—
—

G

GD
GI
GOMA
GUARDA
GUARDAB
GUARDADIB

GD
GI
GOMA
GUARDA
GUARDAB
GUARDADIB

GD
GI
GOMA
GUARDA
GUARDAB
GUARDAPANT

DERECHA
IZQUIERDA
BORRAR
SALVAR
—
—

PC-COMPATIBLES**MSX****SPECTRUM****AMSTRAD****H**

HACIA
HAZ

HACIA
HAZ

HACIA
HAZ

—
HAZ
I

IGUALES?
IM
IMARCHIVO
IMPRESORA 1
IMPRESORA 0
IM PROCS
IMPROP
IMPROPS
IMTS
INTERPRETA
INVIERTELAPIZ
—
—

IGUALES?
IM
IMARCHIVO
IMPRESORA 1
IMPRESORA 0
—
—
IMPROPS
IMTS
INTERPRETA
IL
—
—

ES.IGUAL?
IMPRIME
—
CONIMPRESORA
SINIMPRESORA
ESCPRES
—
—
ESCTS
—
INVIERTELAPIZ
ESCVS
INVERSO

—
—
—
—
—
LISTAR
—
—
—
—
—
—
—
L

LAPIZ
LECTURA
LEECAR
LEECARS
LEELISTA
LEEPALABRA
LIMITA
LIMPIA
LISTA
LISTA?
LLAMA
LN
LPROP
LVAR

LAPIZ
LECTURA
LEECAR
—
LEELISTA
—
—
LIMPIA
LISTA
LISTA?
LLAMA
—
—
LPROP
LVAR

—
—
LEECARACTER
—
LEELISTA
—
LIMITA
LIMPIA
LISTA
ES.LISTA
—
—
—
—

—
—
—
—
ENTRADA
—
—
—
—
—
—
—
—
—
M

MAYOR?
MENOR?
MENOSPRIMERO
MENOSULTIMO
MIEMBRO?
MUESTRA
MUESTRATORTUGA

—
—
MENOSPRIMERO
MENOSULTIMO
MIEMBRO?
MUESTRA
MT

—
—
MENOSPRIMERO
MENOSULTIMO
PERTENECE
MUESTRA
MUESTRATORTUGA

—
—
SIN_PRIMERA
SIN_ULTIMA
—
—
—
N

NO
NODOS

NO
NODOS

NO
NODOS

NOT
ESPACIO

16

PC-COMPATIBLES**MSX****SPECTRUM****AMSTRAD**

—
—
—

—
—
—

.SALIDASERIE
PONCOLORBORDE
PONBRILLO

—
—
—

R

RAIZCUADRADA
RECICLA
REDONDEA
RELLENA
REPITE
RESTO
RETROCEDE
RUMBO

—
—

RC
RECICLA
REDONDEA
RELLENA
REPITE
RESTO
RETROCEDE
RUMBO
RESERVA
RESERVADO

RC2
RECICLA
REDONDEA
—
REPITE
RESTO
RETROCEDE
RUMBO
.RESERVA
.RESERVADO

—
DEJAR_ESPACIO
—
—
REPETIR
—
ATRAS
—
—
—

S

SEN
SI
SICIERTO
SIFALSO
SONIDO
SUBELAPIZ
SUMA

SEN
SI
SIC
SIF
SONIDO
SL
SUMA

SENO
SI
—
—
SONIDO
SINLAPIZ
SUMA

—
SI
—
—
SONIDO
PLUMA_INVISIBLE
—

T

TECLA?
TECLEA
TEXTOPROC
TONO
TRAE

TECLA?
TECLEA
TEXTOPROC
—
—
—

TECLA?
—
TEXTO
—
—
TANGENTE

—
—
—
—
—
—

U

ULTIMO

ULTIMO

ULTIMO

—

V

VACIO?
VAR?
VENTANA

VACIO?
VAR?
VENTANA

ESTA.VACIA?
ES.VARIABLE
VENTANA

—
—
—

Y

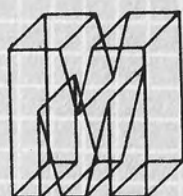
Y

Y

Y

AND

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS



OSTRAMOS a continuación el programa BREAK OUT, que hemos estado viendo durante los últimos tomos en los demás ordenadores. El programa 1 nos permitirá definir nuestras propias pantallas de juego para poder jugar con el programa 2.

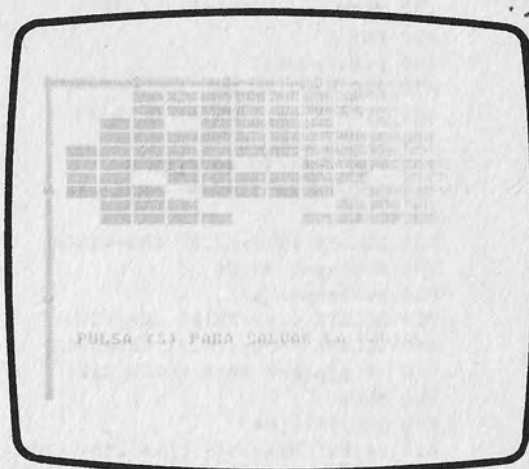


Fig. 1.

```

10 REM *****
20 REM ***      GAMBLE-BRICK      ***
30 REM *** Un programa realizado ***
40 REM ***      Por      ***
50 REM *** Carlos A. Maria Morin ***
60 REM ***      ***
70 REM ***      (C) Ediciones      ***
80 REM *** Siglo Cultural 1987 ***
90 REM *****
100 REM
110 REM *****
120 REM ***** INICIALIZACION *****
130 REM *****
140 REM
150 MODE 0
160 LOCATE 4,13:PRINT"GAMBLE--BRICK"
170 FOR ret=1 TO 3000
180 NEXT
190 PEN 1
200 SYMBOL AFTER 232
210 SYMBOL 232,0,0,126,195,195,126,0,0
220 SYMBOL 233,0,62,127,255,255,127,62,0
230 SYMBOL 234,0,124,254,255,255,254,124,0
240 SYMBOL 235,0,0,255,255,255,255,0,0
250 SYMBOL 236,0,254,254,254,254,254,254,254
260 SYMBOL 237,0,255,255,255,255,255,255,255
270 SYMBOL 238,0,127,127,127,127,127,127,127
280 SYMBOL 252,63,252,63,252,63,252,63,252

```

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS

```
290 SYMBOL 253,170,170,255,255,255,255,85,85
300 SYMBOL 254,60,126,255,255,255,255,126,60
310 lads$=CHR$(238)+CHR$(237)+CHR$(236)
320 bich1$=CHR$(233)+CHR$(235)+CHR$(234)
330 bich$=bich1$+bich1$+bich1$
340 pelota$=CHR$(232)
350 RESTORE 2710
360 nulad=0
370 gol=0
380 bich=3
390 REM
400 REM *****
410 REM ***** CREA PANTALLAS *****
420 REM *****
430 REM
440 MODE 1
450 PEN 1
460 punt=punt+1
470 FOR xx=2 TO 39
480 LOCATE xx,1:PRINT CHR$(253)
490 NEXT
500 FOR xx=1 TO 40 STEP 8
510 LOCATE xx,1:PRINT CHR$(254)
520 NEXT
530 LOCATE 40,1:PRINT CHR$(254)
540 FOR yy=2 TO 24
550 punta=punta+1
560 LOCATE 1,yy:PRINT CHR$(252)
570 LOCATE 40,yy:PRINT CHR$(252)
580 IF punta=8 THEN GOSUB 2370
590 NEXT
600 LOCATE 1,24
610 PRINT CHR$(254);CHR$(253);CHR$(254)
620 LOCATE 38,24
630 PRINT CHR$(254);CHR$(253);CHR$(254)
640 punt=punt+1
650 FOR yy=2 TO 11
660 pluma=pluma+1
670 IF pluma=4 THEN pluma=1
680 PEN pluma
690 FOR xx=3 TO 36 STEP 3
700 READ a$
710 a=VAL(a$)
720 IF a$="FIN" THEN RESTORE:READ a
730 IF a=1 THEN LOCATE xx,yy:PRINT lads$
740 NEXT
750 NEXT
760 REM
770 REM *****
780 REM ***** PROGRAMA PRINCIPAL *****
790 REM *****
800 REM
810 LOCATE 13,25
820 PRINT"SCORE:";gol
830 LOCATE 1,25
840 PRINT bich$
850 RANDOMIZE TIME
860 PEN 1
870 y=1
880 po=16
890 GOSUB 1400
900 x=INT(RND*10)+1
910 ix=1
920 iy=1
930 y=12
940 reset=TIME
```

```

950 au=1
960 tiempo=(INT((TIME-reset)/300))
970 masc=INT(tiempo/2)
980 masc$=STRING$(masc,143)
990 IF tiempo=10 THEN 440
1000 IF INKEY(8)=0 THEN po=MAX(po,4)-3:GOSUB 1400:'MUEVE CAPSULA
1010 IF INKEY(1)=0 THEN po=MIN(po,29)+3:GOSUB 1400:'MUEVE CAPSULA
1020 GOSUB 1040
1030 GOTO 950
1040 IF swich=0 THEN x=x+ix:x=x+ix
1050 y=y+iy
1060 y=y+iy
1070 IF x<3 AND ix=-au THEN ix=au:x=2:SOUND 5,201,5,15
1080 IF x>38 AND ix=au THEN ix=-au:x=39:SOUND 5,201,5,15
1090 IF y<3 AND iy=-au THEN iy=au:y=2:swich=0:SOUND 5,201,5,15
1100 IF y>22 AND iy=au AND ((po+3=x OR po+4=x OR po+5=x) OR ((x>0 AND x<4) OR (x
>37 AND x<40))) THEN y=23:iy=-ABS(2):SOUND 5,201,5,1
5
1110 IF y>=24 AND iy=au THEN GOTO 2260
1120 PEN 2
1130 LOCATE 28,25:PRINT "TIEMPO:";masc$
1140 LOCATE x,y-1
1150 a1$=COPYCHR$(#0)
1160 car1=ASC(a1$)
1170 LOCATE x,y+1
1180 a2$=COPYCHR$(#0)
1190 car2=ASC(a2$)
1200 LOCATE x+1,y
1210 a3$=COPYCHR$(#0)
1220 car3=ASC(a3$)
1230 LOCATE x-1,y
1240 a4$=COPYCHR$(#0)
1250 car4=ASC(a4$)
1260 IF car2=233 OR car2=234 OR car2=235 THEN GOSUB 1550:GOTO 1320
1270 IF (car2=254 OR car2=253) THEN GOSUB 1550:GOTO 1320
1280 IF car1=238 OR car1=236 OR car1=237 THEN GOSUB 1690
1290 IF car2=238 OR car2=236 OR car2=237 THEN GOSUB 1820
1300 IF car3=238 OR car3=236 OR car3=237 THEN GOSUB 1930
1310 IF car4=238 OR car4=236 OR car4=237 THEN GOSUB 2040
1320 PEN 1
1330 LOCATE x,y
1340 FRAME
1350 PRINT pelotas
1360 LOCATE x,y
1370 FRAME
1380 PRINT " "
1390 RETURN
1400 IF po<3 THEN spai$="":si=3 ELSE spai$=" " " :si=0
1410 IF po>30 THEN spad$=" " ELSE spad$=" " "
1420 PEN 2
1430 LOCATE po+si,24
1440 PRINT spai$+CHR$(233);
1450 PEN 3
1460 PRINT CHR$(235);
1470 PEN 2
1480 PRINT CHR$(234)+spad$
1490 RETURN
1500 REM
1510 REM *****
1520 REM * SUBROUTINAS DEL PROGRAMA PRINCIPAL *
1530 REM *****
1540 REM
1550 iy=-ABS(au):SOUND 7,100,5,15
1560 IF car2=235 THEN 1570 ELSE 1610
1570 iy=-ABS(au):swich=1
1580 SOUND 5,201,5,15

```

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS

```
1590 SOUND 5,300,5,15
1600 RETURN
1610 REM
1620 IF car2=238 THEN ix=-ABS(au)
1630 IF car2=236 THEN ix=ABS(au)
1640 iy=-ABS(au)
1650 SOUND 5,201,5,15
1660 SOUND 5,300,5,15
1670 RETURN
1680 REM
1690 REM :::::::::: BORRA CARACTER ARRIBA ::::::::::
1700 REM
1710 iy=ABS(au):SOUND 7,100,5,15
1720 IF car1=238 THEN xx=x:yy=y-1
1730 IF car1=237 THEN xx=x-1:yy=y-1
1740 IF car1=236 THEN xx=x-2:yy=y-1
1750 LOCATE xx,yy
1760 PRINT"  "
1770 GOSUB 2150
1780 RETURN
1790 REM
1800 REM :::::::::: BORRA CARACTER ABAJO ::::::::::
1810 REM
1820 iy=-ABS(au):SOUND 7,100,5,15
1830 IF car2=238 THEN xx=x:yy=y+1
1840 IF car2=237 THEN xx=x-1:yy=y+1
1850 IF car2=236 THEN xx=x-2:yy=y+1
1860 LOCATE xx,yy
1870 PRINT"  "
1880 GOSUB 2150
1890 RETURN
1900 REM
1910 REM :::::::::: BORRA CARACTER DERECHO ::::::::::
1920 REM
1930 ix=-ABS(au):SOUND 7,100,5,15
1940 IF car3=238 THEN xx=x+1:yy=y
1950 IF car3=237 THEN xx=x:yy=y
1960 IF car3=236 THEN xx=x-1:yy=y
1970 LOCATE xx,yy
1980 PRINT"  "
1990 GOSUB 2150
2000 RETURN
2010 REM
2020 REM :::::::::: BORRA CARACTER IZQUIERDO ::::::::::
2030 REM
2040 ix=ABS(au):SOUND 7,100,5,15
2050 IF car4=238 THEN xx=x-1:yy=y
2060 IF car4=237 THEN xx=x-2:yy=y
2070 IF car4=236 THEN xx=x-3:yy=y
2080 LOCATE xx,yy
2090 PRINT"  "
2100 GOSUB 2150
2110 RETURN
2120 REM
2130 REM :::::::::: IMPRIME PUNTUACION ::::::::::
2140 REM
2150 gol=gol+punt
2160 PEN 2
2170 LOCATE 13,25
2180 PRINT"SCORE:";gol
2190 reset=TIME
2200 LOCATE 35,25
2210 PRINT "  "
2220 RETURN
2230 REM
2240 REM :::::::::: IMPRIME CAPSULAS QUE QUEDAN ::::::::::
```

```

2250 REM
2260 IF bich=1 THEN GOTO 2480
2270 SOUND 5,201,5,15
2280 bich=bich-1
2290 LOCATE 1,25
2300 bich$=""
2310 FOR uno=1 TO bich
2320 bich$=bich$+bich1$
2330 NEXT
2340 bich$=bich$+STRING$(3-bich)*3," "
2350 PRINT bich$
2360 GOTO 900
2370 punta=0
2380 LOCATE 1,yy
2390 PRINT CHR$(254);
2400 LOCATE 40,yy
2410 PRINT CHR$(254)
2420 RETURN
2430 REM
2440 REM *****
2450 REM ***** FINAL DE PARTIDA *****
2460 REM *****
2470 REM
2480 FOR x=1 TO 2000:NEXT
2490 WINDOW#1,10,30,5,15
2500 PAPER#1,2
2510 PEN#1,0
2520 CLS#1
2530 PRINT#1,""
2540 PRINT#1," LO SIENTO MUCHO "
2550 PRINT#1," PERO SE ACABO "
2560 PRINT#1," LO QUE SE DABA. "
2570 PRINT#1,""
2580 PRINT#1," SCORE: ";gol
2590 PRINT#1,""
2600 PRINT#1," ¿QUIERES VOLVER A "
2610 PRINT#1,"JUGAR DE NUEVO (S/N)?"
2620 pulsa$=UPPER$(INKEY$)
2630 IF pulsa$="" OR (pulsa$<>"S" AND pulsa$<>"N") THEN 2620
2640 IF pulsa$="S" THEN GOTO 190 ELSE CLS:END
2650 REM
2660 REM *****
2670 REM *** DATAS DE CREACION DE PANTALLAS ***
2680 REM *****
2690 REM
2700 REM DIBUJO1
2710 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
2720 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2730 DATA 0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,1
2740 DATA 0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1
2750 DATA 0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1
2760 DATA 0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1
2770 DATA 0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1
2780 DATA 0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1
2790 DATA 0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1
2800 DATA 0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2810 REM DIBUJO2
2820 DATA 0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0
2830 DATA 0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0
2840 DATA 0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0
2850 DATA 0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0
2860 DATA 0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0
2870 DATA 0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0
2880 DATA 0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0
2890 DATA 0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0

```

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS

```

2900 DATA 0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0
2910 DATA 0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0
2920 REM DIBUJO3
2930 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2940 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2950 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2960 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2970 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2980 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
2990 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3000 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3010 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3020 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3030 REM DIBUJO4
3040 DATA 1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
3050 DATA 1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
3060 DATA 1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0
3070 DATA 1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0
3080 DATA 1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0
3090 DATA 1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0
3100 DATA 1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0
3110 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0
3120 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0
3130 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0
3140 REM DIBUJO5
3150 DATA 0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0
3160 DATA 1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1
3170 DATA 1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1
3180 DATA 1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,1
3190 DATA 0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0
3200 DATA 1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,1
3210 DATA 0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0
3220 DATA 0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0
3230 DATA 0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0
3240 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3250 REM DIBUJO6
3260 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3270 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3280 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3290 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3300 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3310 DATA 0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0
3320 DATA 0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0
3330 DATA 0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0
3340 DATA 0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0
3350 DATA 0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0
3360 REM DIBUJO7
3370 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3380 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3390 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3400 DATA 1,1,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1
3410 DATA 0,1,1,0,0,1,1,0,0,1,1,0
3420 DATA 1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1
3430 DATA 1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1
3440 DATA 1,1,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1
3450 DATA 1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,1,1
3460 DATA 1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1
3470 REM DIBUJO8
3480 DATA 0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0
3490 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3500 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3510 DATA 1,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1
3520 DATA 1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,1,1
3530 DATA 1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1
3540 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
3550 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1

```

```

3560 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3570 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
3580 REM DIBUJO9
3590 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
3600 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
3610 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
3620 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3630 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3640 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3650 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
3660 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1
3670 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3680 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
3690 REM DIBUJO10
3700 DATA 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1
3710 DATA 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1
3720 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1
3730 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3740 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1
3750 DATA 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1
3760 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1
3770 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3780 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3790 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3800 REM DIBUJO11
3810 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0
3820 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0
3830 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0
3840 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0
3850 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1
3860 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0
3870 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0
3880 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0
3890 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0
3900 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0
3910 REM DIBUJO12
3920 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3930 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
3940 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3950 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3960 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
3970 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3980 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
3990 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
4000 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4010 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4020 REM DIBUJO13
4030 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
4040 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4050 DATA 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1
4060 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
4070 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4080 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4090 DATA 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0
4100 DATA 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1
4110 DATA 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4120 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
4130 REM DIBUJO14
4140 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4150 DATA 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1
4160 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0
4170 DATA 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1
4180 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4190 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4200 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1
4210 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0

```

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS

```

4220 DATA 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0
4230 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4240 REM DIBUJO15
4250 DATA 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0
4260 DATA 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0
4270 DATA 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0
4280 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
4290 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4300 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4310 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
4320 DATA 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
4330 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0
4340 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0
4350 REM DIBUJO16
4360 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
4370 DATA 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1
4380 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
4390 DATA 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0
4400 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0
4410 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0
4420 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0
4430 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0
4440 DATA 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1
4450 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
4460 REM DIBUJO17
4470 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4480 DATA 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1
4490 DATA 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0
4500 DATA 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1
4510 DATA 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1
4520 DATA 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1
4530 DATA 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1
4540 DATA 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1
4550 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4560 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4570 REM DIBUJO18
4580 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4590 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1
4600 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1
4610 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1
4620 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1
4630 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1
4640 DATA 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1
4650 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1
4660 DATA 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1
4670 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4680 REM DIBUJO19
4690 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4700 DATA 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0
4710 DATA 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0
4720 DATA 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1
4730 DATA 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1
4740 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1
4750 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1
4760 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1
4770 DATA 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1
4780 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4790 REM DIBUJO20
4800 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4810 DATA 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1
4820 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1
4830 DATA 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0
4840 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
4850 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1
4860 DATA 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0
4870 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1

```

```

4880 DATA 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1
4890 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1
4900 REM DIBUJO21
4910 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1
4920 DATA 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1
4930 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0
4940 DATA 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0
4950 DATA 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
4960 DATA 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0
4970 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0
4980 DATA 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1
4990 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
5000 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
5010 REM DIBUJO22
5020 DATA 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0
5030 DATA 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1
5040 DATA 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1
5050 DATA 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0
5060 DATA 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1
5070 DATA 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0
5080 DATA 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1
5090 DATA 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1
5100 DATA 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1
5110 DATA 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1
5120 REM DIBUJO23
5130 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0
5140 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1
5150 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0
5160 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1
5170 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0
5180 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1
5190 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0
5200 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1
5210 DATA 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0
5220 DATA 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1
5230 DATA FIN

```

Para definir una pantalla sólo tenemos que movernos por ésta con las teclas del cursor y pulsar la barra de espacio para colocar o borrar un ladrillo. Una vez que hemos terminado la definición, para grabar la nueva pantalla en cinta o disco sólo tenemos que pulsar la tecla "S". El ordenador nos creará una rutina

en BASIC que tendremos que unir con el programa 2.

El segundo programa es el que nos permite jugar con las pantallas que hayamos creado. De momento, antes de que nosotros creemos ninguna, ya hay definidas 23. Para mover la raqueta tenemos que utilizar las teclas de cursor derecha y cursor izquierda.

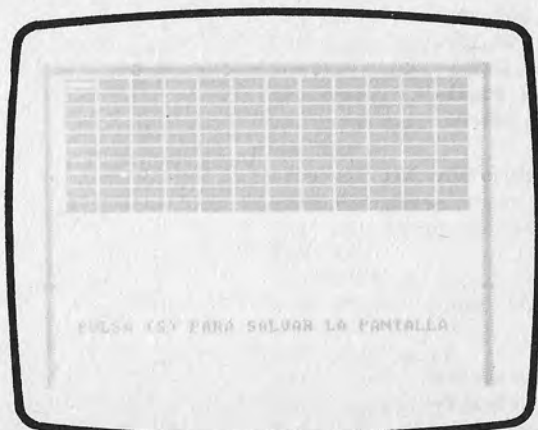


Fig. 2.



Fig. 3.

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS

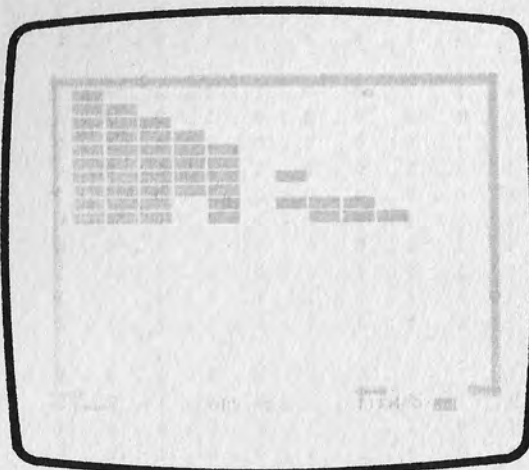


Fig. 4.

```

10 REM *****
20 REM ***  EDITOR DE PANTALLAS  ***
30 REM ***    GAMBLE-BRICK      ***
40 REM ***  Un programa realizado ***
50 REM ***      Por              ***
60 REM *** Carlos A. Maria Morin ***
70 REM ***                      ***
80 REM ***    (C) Ediciones      ***
90 REM ***  Siglo Cultural 1987  ***
100 REM *****
110 REM
120 REM *****
130 REM ***** INICIALIZACION *****
140 REM *****
150 REM
160 MODE 0
170 LOCATE 1,12
180 PRINT"EDITOR DE PANTALLAS"
190 PRINT
200 PRINT"  GAMBLE--BRICK  "
210 FOR ret=1 TO 3000
220 NEXT
230 SYMBOL AFTER 230
240 SYMBOL 233,0,0,0,31,31,31,0,0
250 SYMBOL 234,0,0,0,255,255,255,0,0
260 SYMBOL 235,0,0,0,248,248,248,0,0
270 SYMBOL 236,0,254,254,254,254,254,254
280 SYMBOL 237,0,255,255,255,255,255,255
290 SYMBOL 238,0,127,127,127,127,127,127
300 SYMBOL 252,63,252,63,252,63,252,63
310 SYMBOL 253,170,170,255,255,255,255,85
320 SYMBOL 254,60,126,255,255,255,126,60
330 CLEAR
340 DIM matriz(12,11)
350 y%=383
360 x%=32
370 PEN 1
380 lad$=CHR$(238)+CHR$(237)+CHR$(236)
390 lad2$=CHR$(233)+CHR$(234)+CHR$(235)
400 MODE 1
410 REM
420 REM *****
430 REM ***** PREPARA LA PANTALLA *****
440 REM *****

```

```

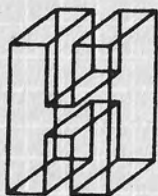
450 REM
460 FOR xx=2 TO 39
470 LOCATE xx,1
480 PRINT CHR$(253)
490 NEXT
500 FOR xx=1 TO 40 STEP 8
510 LOCATE xx,1
520 PRINT CHR$(254)
530 NEXT
540 LOCATE 40,1
550 PRINT CHR$(254)
560 FOR yy=2 TO 24
570 punta=punta+1
580 LOCATE 1,yy
590 PRINT CHR$(252)
600 LOCATE 40,yy
610 PRINT CHR$(252)
620 IF punta=8 THEN GOSUB 1110
630 NEXT
640 RESTORE
650 FOR yy=2 TO 11
660 FOR xx=3 TO 36 STEP 3
670 READ a
680 matriz((xx\3),yy-1)=-1
690 IF a=1 THEN LOCATE xx,yy:PRINT lad$
700 NEXT
710 NEXT
720 LOCATE 4,20
730 PRINT"PULSA (S) PARA SALVAR LA PANTALLA."
740 PRINT CHR$(23);CHR$(1);
750 TAG
760 GOSUB 1040
770 REM
780 REM *****
790 REM ***** MUEVE CURSOR *****
800 REM *****
810 REM
820 WHILE a$(">") "
830 a$=UPPER$(INKEY$)
840 IF INKEY(1)=0 THEN GOSUB 1040:x%=MIN(x%,512)+48:GOSUB 1040
850 IF INKEY(8)=0 THEN GOSUB 1040:x%=MAX(x%,80)-48:GOSUB 1040
860 IF INKEY(0)=0 THEN GOSUB 1040:y%=MIN(y%,367)+16:GOSUB 1040
870 IF INKEY(2)=0 THEN GOSUB 1040:y%=MAX(y%,255)-16:GOSUB 1040
880 IF a$="S" THEN GOTO 1220
890 xx=((x%\16)-2)/3+1
900 yy=((400-y%\16)
910 FOR ret=1 TO 50
920 NEXT
930 WEND
940 a$=""
950 GOSUB 1070
960 matriz(xx,yy)=NOT(matriz(xx,yy))
970 SOUND 1,100,5,15
980 GOTO 820
990 REM
1000 REM *****
1010 REM ***** DIBUJA CURSOR Y LADRILLO *****
1020 REM *****
1030 REM
1040 MOVE x%,y%
1050 PRINT lad2$;
1060 RETURN
1070 MOVE x%,y%
1080 PRINT lad$;
1090 RETURN
1100 REM :::: SUBROUTINA DE PREPARADO DE PANTALLA ::::

```

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS

```
1110 punta=0
1120 LOCATE 1,yy
1130 PRINT CHR$(254);
1140 LOCATE 40,yy
1150 PRINT CHR$(254)
1160 RETURN
1170 REM
1180 REM *****
1190 REM * PIDE DATOS PARA GRABACION DEL PROG *
1200 REM *****
1210 REM
1220 TAGOFF
1230 MODE 2
1240 LOCATE 1,1
1250 INPUT "Nombre de la pantalla (??????):";pa$
1260 IF LEN(pa$)>8 THEN 1230
1270 LOCATE 1,3
1280 INPUT "Extension (.???):";ex$
1290 IF LEN(ex$)>4 THEN 1270
1300 LOCATE 1,5
1310 INPUT "Comienza en la linea:";linea
1320 IF linea>65500 OR linea<1 THEN 1300
1330 pant$=pa$+ex$
1340 OPENOUT pant$
1350 FOR yy=1 TO 10
1360 linea=linea+10
1370 PRINT#9,linea;" DATA ";
1380 FOR xx=1 TO 12
1390 PRINT#9,-matriz(xx,yy);
1400 IF xx<12 THEN PRINT#9," ";
1410 NEXT
1420 PRINT#9,""
1430 NEXT
1440 CLOSEOUT
1450 GOTO 330
1460 REM
1470 REM *****
1480 REM ***** DATAS *****
1490 REM *****
1500 REM
1510 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1520 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1530 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1540 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1550 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1560 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1570 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1580 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1590 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
1600 DATA 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
```

TRUCOS Y RUTINAS BASICAS



EMOS visto en tomos anteriores algunos programas que nos servían para representar funciones en los distintos ordenadores de los que hemos hablado durante esta colección. Ahora le toca el turno al SPECTRUM con

una versión de este mismo programa.

El programa ha sido realizado de forma que nos pueda representar cualquier función que deseemos. Podemos elegir la escala en X y en Y. Podemos ampliar cualquiera de los dos ejes, cuadricular la gráfica, etc.

En la figura 1 podemos ver el menú que nos aparece una vez introducido y ejecutado el programa.

```
100 DEF FN R(S)=INT (S*1000)/1000
110 DEF FN J$(S)=STR$ S+"          "(" TO ABS (7-LEN STR$ S))
120 REM
130 REM *****
140 REM * INICIALIZA ON ERROR *
150 REM *****
160 REM
170 RESTORE 9120
180 FOR I=65368 TO 65439
190 READ A
200 POKE I,A
210 NEXT I
220 REM
230 RANDOMIZE USR 65368
240 REM
250 REM *****
260 REM * INICIALIZACION *
270 REM *****
280 REM
290 DIM A(3)
300 LET A1=1
310 LET A2=1
320 LET AU=1
330 LET X5=0
340 LET S=0
350 DIM T(2)
360 LET P$="TSSSSNN"
370 LET X$="X"
380 REM
390 REM *****
400 REM * PROG.PRINCIPAL:MENU *
410 REM *****
420 REM
430 CLS
```

TRUCOS Y RUTINAS BASICAS

```
440 PRINT
450 PRINT
460 PRINT TAB 7;"G R A F I C A S"
470 PRINT TAB 7;"=====
480 PRINT
490 PRINT
500 PRINT
510 PRINT TAB 4;"1...Dibujar grafica."
520 PRINT TAB 4;"2...Escribir formula."
530 PRINT TAB 4;"3...Definir formato."
540 PRINT TAB 4;"4...Salir del programa."
550 PRINT AT 21,8;"<<ELIGE OPCION>>"
560 LET K$=INKEY$
570 IF K$="" THEN GO TO 560
580 IF K$="4" OR K$="1" THEN GO TO 560
590 IF K$="1" THEN GO SUB 1000
600 IF K$="2" THEN GO SUB 2010
610 IF K$="3" THEN GO SUB 3010
620 IF K$="4" THEN GO SUB 4000
630 GO TO 390
1000 REM
1010 REM *****
1020 REM *   DIBUJA EJES   *
1030 REM *****
1040 CLS
1050 REM
1060 REM ** DIBUJA EJE X **
1070 REM
1080 IF P$(2)="N" THEN GO TO 1110
1090 PLOT 0,87
1100 DRAW 175,0
1110 REM
1120 REM ** DIBUJA EJE Y **
1130 REM
1140 IF P$(3)="N" THEN GO TO 1165
1150 PLOT 87,0
1160 DRAW 0,175
1165 IF P$(7)="S" THEN GO SUB 8500
1170 REM
1180 REM *****
1190 REM *   DIBUJA RECUADRO   *
1200 REM *****
1210 REM
1220 PLOT 175,0
1230 DRAW 80,0
1240 DRAW 0,175
1250 DRAW -80,0
1260 DRAW 0,-175
1270 REM
1280 REM * SELECCION DE ESCALA *
1290 REM *   Y DE AUMENTO   *
1300 REM
1310 PRINT AT 1,22;"Escala X:"
1320 PRINT AT 2,23;FN J$(FN R(A1))
1330 INPUT LINE K$
1340 IF K$<>"" THEN LET A1=VAL K$
1350 PRINT AT 2,23;FN J$(FN R(A1))
1360 PRINT AT 3,22;"Escala Y:"
1370 PRINT AT 4,23;FN J$(FN R(A2))
1380 INPUT LINE K$
1390 IF K$<>"" THEN LET A2=VAL K$
1400 PRINT AT 4,23;FN J$(FN R(A2))
```

```

1410 PRINT AT 5,22;"X=";INT (1000*87/A1)/1000
1420 PRINT AT 6,22;"Y=";INT (1000*87/A2)/1000
1430 LET t(1)=0
1440 PRINT AT 7,22;"Ampliac.X"
1450 PRINT AT 8,22;"(0-9) :";t(1)
1460 INPUT LINE k$
1470 IF LEN k$<>1 AND K$<>" " THEN GO TO 1460
1480 PRINT AT 8,29;k$
1490 IF k$<>" " AND (k$<"0" OR k$>"9") THEN GO TO 1430
1500 LET t(2)=0
1510 PRINT AT 9,22;"Ampliac.Y"
1520 PRINT AT 10,22;"(0-9) :";t(2)
1530 INPUT LINE j$
1540 IF LEN j$<>1 AND J$<>" " THEN GO TO 1530
1550 PRINT AT 10,29;J$
1560 IF j$<>" " AND (j$<"0" OR j$>"9") THEN GO TO 1500
1570 IF k$="" THEN LET t(1)=1: GO TO 1590
1580 LET t(1)=10*(1+VAL k$)
1590 IF j$="" THEN LET t(2)=1: GO TO 1610
1600 LET t(2)=10*(1+VAL J$)
1610 IF p$(4)="S" THEN GO TO 1690
1620 REM
1630 REM *****
1640 REM * SELECCION DE PASO *
1650 REM *****
1660 REM
1670 PRINT AT 11,22;"STEP:";AT 12,23;FN J$(FN R(S))
1680 INPUT S
1685 PRINT AT 12,23;FN J$(FN R(S))
1690 IF P$(4)="S" THEN LET S=2/A1: PRINT AT 11,22;"STEP Auto"; OVER 1;". ";AT 12
,23;FN R(S)
1700 LET DIBU=5000
1705 IF p$(1)="T" THEN LET DIBU=6000
1710 REM *****
1720 REM * DIBUJAR LA GRAFICA *
1730 REM *****
1740 REM
1750 LET INI=X5
1760 LET FIN=87/A1
1770 PRINT AT 13,22;"Funcion:"
1780 LET m$="f(x)"
1790 LET xpos=x5
1800 LET ypos=0
1810 GO SUB DIBU
1820 LET M$="f(-x)"
1830 LET xpos=-87/a1
1840 LET ini=-87/a1
1850 LET fin=x5
1860 LET ypos=0
1870 GO SUB DIBU
1990 PRINT #1;"PULSE UNA TECLA PARA CONTINUAR"
1995 PAUSE 0: RETURN
2000 REM
2010 REM *****
2020 REM * CAMBIO DE FORMULA *
2030 REM *****
2040 REM
2050 CLS
2060 PRINT
2070 PRINT "C A M B I O D E F O R M U L A"
2080 PRINT "===== "
2090 PRINT

```

TRUCOS Y RUTINAS BASICAS

```
2100 PRINT
2110 PRINT "Formula:"
2120 PRINT x$
2130 PRINT
2140 PRINT "Nueva formula ?"
2150 INPUT LINE t$
2160 IF t$="" THEN RETURN
2170 FOR i=1 TO LEN t$
2180 IF t$(i)="X" OR t$(i)>="RND" OR t$(i)<"A" OR (t$(i)>"Z" AND t$(i)<"_") THEN
    NEXT i: GO TO 2240
2190 PRINT
2200 BEEP .1,24
2210 PRINT "Formula erronea:pulse una tecla."
2220 IF INKEY$="" THEN GO TO 2220
2230 RETURN
2240 LET x$=t$
2250 RETURN
3000 REM
3010 REM *****
3020 REM *   DEFINIR FORMATO   *
3030 REM *****
3040 REM
3050 CLS
3060 PRINT
3070 PRINT TAB 4;"DEFINICION DEL FORMATO"
3080 PRINT TAB 4;"=====
3090 PRINT
3100 PRINT
3110 RESTORE
3120 FOR F=1 TO 7
3130 READ A$
3140 READ N$
3150 READ M$
3160 PRINT M$;P$(F);";": PRINT AT 4+F,LEN M$;
3170 LET K$=INKEY$
3180 IF K$="" THEN GO TO 3170
3190 IF CODE K$>90 THEN LET K$=CHR$(CODE K$-32)
3200 IF K$<>"" THEN IF K$=A$ OR K$=N$ THEN LET P$(F)=K$
3210 IF K$<>A$ AND K$<>N$ THEN PRINT : GO TO 3230
3220 PRINT P$(F)
3230 NEXT F
3240 RETURN
4000 REM
4010 REM *****
4020 REM *   SALIDA DEL PROGRAMA   *
4030 REM *****
4040 REM
4050 STOP
5000 REM
5010 REM *****
5020 REM *   DIBUJO DE PUNTOS   *
5030 REM *****
5040 REM
5050 PRINT AT 14,22;M$
5060 FOR x=INI TO FIN STEP s
5070 GO SUB 8010
5080 IF X*A1>32750 OR X*A1<-32750 THEN RETURN
5090 LET PX=INT (X*A1*T(1))
5100 LET PY=INT (VAL X$*A2*T(2))
5110 IF P$(6)="N" THEN IF XPOS>87 OR XPOS<-87 OR YPOS>87 OR YPOS<-87 THEN GO T
O 5130
5120 PLOT 87+PX,87+PY
```

```

5130 NEXT X
5140 RETURN
6000 REM
6010 REM *****
6020 REM *   DIBUJO DE TRAZOS   *
6030 REM *****
6040 REM
6050 PRINT AT 14,22;M$
6060 LET X=INI: LET YPOS=INT (VAL X$*A2*T(2)): LET XPOS=INT (X*A1*T(1)): PLOT 87
+XPOS,87+YPOS
6070 FOR X=INI TO FIN STEP S
6080 GO SUB 8010
6090 IF X*A1>32750 OR X*A1<-32750 THEN RETURN
6100 LET PX=INT (X*A1*T(1))
6110 LET PY=INT (VAL X$*A2*T(2))
6120 IF P$(6)="N" THEN IF PX>87 OR PX<-87 OR PY>87 OR PY<-87 THEN GO TO 6150
6130 DRAW PX-XPOS,PY-YPOS
6140 LET XPOS=PX: LET YPOS=PY
6150 NEXT X
6160 RETURN
7000 REM
7010 REM *****
7020 REM * TRATAMIENTO DE ERROR*
7030 REM *****
7040 REM
7050 LET LINEA=PEEK 65441+256*PEEK 65442
7070 IF LINEA<5000 THEN RETURN
7080 IF LINEA=5120 OR LINEA=5100 THEN GO TO 5130
7090 IF LINEA=6110 OR LINEA=6130 THEN GO TO 6150
7100 LET INI=INI+S
7110 GO TO LINEA
8000 REM
8010 REM *****
8020 REM * ESCRIBE COORDENADAS *
8030 REM *****
8040 REM
8050 IF P$(5)="N" THEN RETURN
8060 PRINT AT 15,22;"X:";(INT (xpos*1000))/1000;" "
8070 PRINT AT 16,22;"Y:";(INT (ypos*1000))/1000;" "
8080 RETURN
8500 REM
8510 REM *****
8520 REM *   DIBUJA CUADRICULA   *
8530 REM *****
8540 REM
8570 FOR I=3 TO 175 STEP 7
8580 PLOT 0,I
8590 DRAW 175,0
8600 PLOT I,0
8610 DRAW 0,175
8620 NEXT I
8630 RETURN
9000 REM
9010 REM *****
9020 REM *   LINEAS DE DATAS   *
9030 REM *****
9040 REM
9050 DATA "P","T","1...Punto o trazo. ("
9060 DATA "S","N","2...Dibuja eje X. ("
9070 DATA "S","N","3...Dibuja eje Y. ("
9080 DATA "S","N","4...STEP Auto. ("
9090 DATA "S","N","5...Valores de X e Y. ("

```

TRUCOS Y RUTINAS BASICAS

```

9100 DATA "S", "N", "6...Margen cuando XY==>infi. ("
9110 DATA "S", "N", "7...Dibuja cuadrícula. ("
9120 REM
9130 REM *****
9140 REM * DATAS PARA EL C/M *
9150 REM *****
9160 REM
9170 DATA 17, 98, 255, 42, 61, 92, 115, 35, 114, 201, 251, 59, 59, 253, 126, 0
9180 DATA 60, 254, 0, 40, 46, 254, 21, 40, 42, 254, 17, 40, 38, 254, 13, 40, 34
9190 DATA 254, 9, 40, 30, 50, 160, 255, 42, 69, 92, 34, 161, 255, 253, 54, 0, 255, 33
9200 DATA 88, 27, 34, 66, 92, 175, 253, 119, 10, 253, 203, 1, 254, 195, 125, 27, 51
9210 DATA 51, 195, 3, 19

```



Fig. 1. Menú principal



Fig. 2. Definición del formato de dibujo.

Opción 1. Entramos en la parte del programa que nos dibuja la gráfica. Más adelante hablaremos de esta opción.

Opción 2. Nos permite cambiar la función que queremos representar. El ordenador nos mostrará la función que hay en ese momento definida (si hubiese alguna) y nos pide que introduzcamos la nueva función. Todos los caracteres que tecleemos han de ser en mayúsculas. Las funciones que utilizemos (como COS, SIN, TAN, etc.) han de ser las del SPECTRUM. Esto es, no podemos teclear la palabra COS letra a letra, sino que tenemos que introducir la que aparece en el teclado de una sola pulsación.

Opción 3. Nos sirve para definir el formato de la gráfica. En la figura 2 podemos ver las distintas preguntas que nos hace el ordenador para saber cómo queremos visualizar la gráfica.

1. *Punto o trazo.* Podemos elegir una gráfica de puntos o una gráfica de líneas. Hay

veces en que es mejor un método que otro, pero normalmente queda mucho mejor si elegimos la opción de trazo.

2. *Dibuja eje X.* Para elegir la visualización o no visualización del eje X.

3. *Dibuja eje Y.* Para saber si queremos o no visualizar el eje Y y sus subdivisiones.

4. *STEP automático.* Sirve para elegir o no el STEP automático. El STEP es el incremento de X al dibujar la función. Normalmente un STEP automático será suficiente para visualizar perfectamente la gráfica.

5. *Valores de X e Y.* Podemos ir viendo qué valores van tomando X e Y según se va dibujando la función.

6. *Margen cuando XY tiende a infinito.* Nos permitirá dibujar las asíntotas verticales, cuando existan, en aquellos puntos en que la función tiende a infinito.

7. *Dibuja cuadrícula.* Para cuadricular la pantalla.

Opción 4. Salimos del programa.

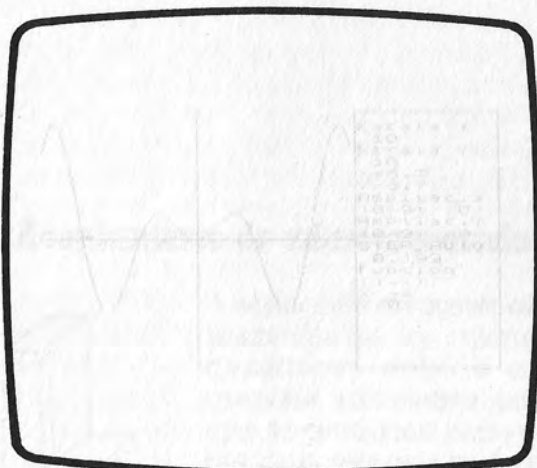


Fig. 3.

Si elegimos la opción 1, el ordenador nos preguntará la escala que queremos tener en X y en Y. El número que nosotros le demos actuará como divisor de 200 y el resultado será la escala elegida. Así, si al preguntarnos la escala introducimos un 2 en X y un 4 en Y, la escala será de 100 en X y de 50 en Y.

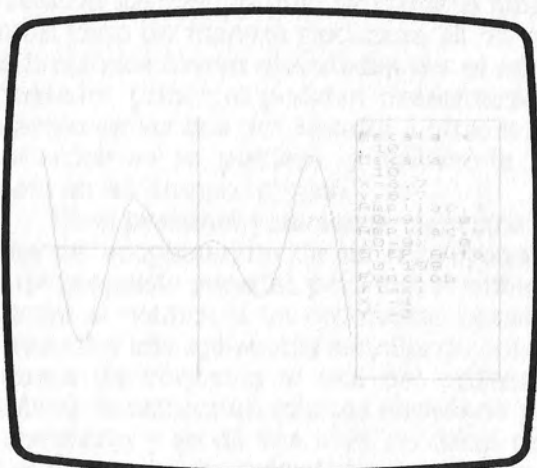


Fig. 4.

También nos preguntará el ordenador si queremos ampliación en X y en Y. Debemos responder con un número entre 0 y 9. Cuanto mayor sea el número, mayor será la ampliación en el eje elegido.

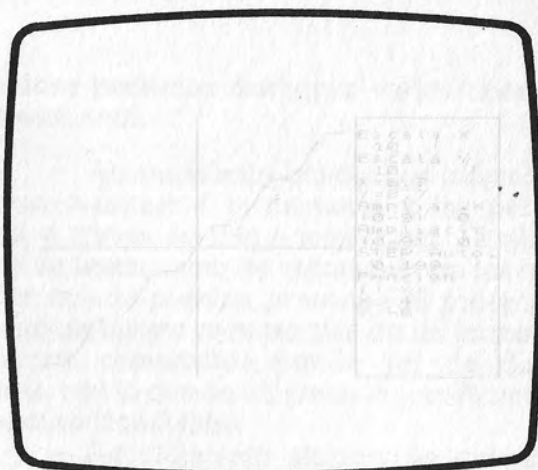
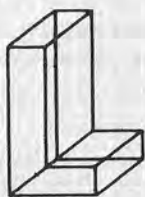


Fig. 5.

Si hemos dicho que no queremos STEP automático, entonces el ordenador nos preguntará por el incremento de X que queremos que el programa utilice al representar la función. Una vez hecho esto, el ordenador empezará por dibujarnos $F(x)$ y $F(-x)$.

EL TALLER DEL HARDWARE

Acoplamiento de microprocesadores



A reducción de costes de fabricación de los microprocesadores debido a los grandes volúmenes en los que se producen hace posible cada vez más la dedicación de un micro para cada tarea en un sistema completo de control. En muchos casos es conveniente realizar funciones de control o supervisión de acciones de forma muy precisa y con especificaciones de tiempo de respuesta a una entrada determinada muy estricta. Especialmente en estos casos es conveniente delegar el seguimiento de cada parte del proceso a un componente que, con capacidad lógica, puede realizar las mismas funciones que la unidad central pero de manera dedicada. Si las mismas funciones fueran ejecutadas por el microprocesador principal podrían presentarse situaciones en las que por atender a otras tareas prioritarias no se pudiera garantizar la respuesta en un tiempo mínimo.

En el presente volumen se describe una forma de acoplamiento de un microprocesador de propósito general, pero con orientación especial al control, a un ordenador personal. Se describe una aplicación sencilla de control, la forma de conexión al bus del ordenador personal, la estructura mínima necesaria para su operación y se da una idea de cómo realizar el programa de control que permita la comunicación entre los dos microprocesadores. Como el esquema es totalmente general podría diseñarse un montaje con más de un micro, destinándose cada uno de ellos a una función específica.

Formas de acoplamiento entre microprocesadores

Atendiendo principalmente a la forma en que comparten los micros, los elementos

comunes podemos distinguir varios tipos de acoplamiento:

— **Acoplamiento íntimo:** Los diferentes micros comparten la memoria y los periféricos, a través de uno o más buses. Es necesario un mecanismo de resolución de los conflictos que se puedan presentar al pretender utilizar un mismo recurso más de un micro. La memoria compartida puede ser de doble puerta, con lo que se eliminan los conflictos en el acceso simultáneo.

— **Acoplamiento alejado:** La conexión se hace a través de líneas de interconexión con intercambio de mensajes, según un protocolo similar al empleado en la conexión de periféricos. Podría también describirse como que para cada micro el otro es un periférico externo.

— **Acoplamiento intermedio:** El elemento común utilizado en el intercambio es poseído por uno de ellos y se presenta al otro como un puerto de comunicaciones, por el que intercambia mensajes, siendo uno de los micros el responsable del mantenimiento del protocolo y el otro opera como esclavo de las acciones del principal.

La aplicación de cada uno de los tipos depende de varios factores;

- Potencia individual de cada uno de los micros.
- Autonomía de funcionamiento.
- Propósito de la delegación de funciones.

Un caso particular del primer tipo son los coprocesadores o procesadores auxiliares, muy frecuentes en los ordenadores personales, que permiten aumentar la potencia para algunas aplicaciones, mediante el aumento del número de instrucciones y el de registros operativos, con lo que se reduce el tiempo de ejecución de determinadas funciones. Los coprocesadores comparten la memoria con el micro principal, pudiendo trabajar en paralelo con él una vez que han cargado los registros internos con los operandos necesarios, indicán-

EL TALLER DE HARDWARE

dole la finalización de la operación mediante una interrupción específica.

Del segundo tipo pueden considerarse los sistemas de control distribuido, en los que un micro central asigna a cada uno de los periféricos las tareas específicas, pudiendo cada uno de ellos operar de forma autónoma durante la mayor parte del tiempo.

Del tercer tipo tenemos como ejemplo la mayoría de los dispositivos controladores de comunicaciones, que se presentan al micro principal como puertos de entrada/salida. Sin embargo, para transmisión síncrona a alta velocidad es frecuente la utilización de acceso directo a memoria, por lo que el sistema sería entonces como el primer tipo.

El ejemplo que se va a describir es del tercer tipo, pues la comunicación es como si se tratara de intercambio de datos a través de puertos paralelos.

Microprocesador auxiliar

Consideremos un ejemplo real: Se necesita realizar el control de una máquina mediante el accionamiento de un conjunto de se-

ñales binarias y como resultado de la medida de unas señales que se presentan también como señales binarias. El microprocesador que realice el control recibirá instrucciones desde un ordenador personal, siendo el cambio de las instrucciones recibidas de prioridad inferior a su ejecución. Es decir, el micro auxiliar deberá atender prioritariamente al control de la máquina de acuerdo con los valores de consigna dados, cambiándolos cuando haya recibido un bloque completo de instrucciones nuevas.

Un micro idóneo para la realización de estas funciones es el 8031 de Intel. Este micro se presenta con diferentes variantes de cantidad y tipo de memoria interna y número variable de puertos. Según la versión se denomina 8051, 8052 u 8751 si posee memoria EPROM interna. El micro sin ROM interna se denomina 8031, siendo necesario utilizar uno de los puertos completo y parte de otro para la conexión con la memoria externa. En un micro muy difundido y económico, presentando un juego de instrucciones muy variado y eficiente para aplicaciones de control y comunicaciones.

La estructura interna del micro es:

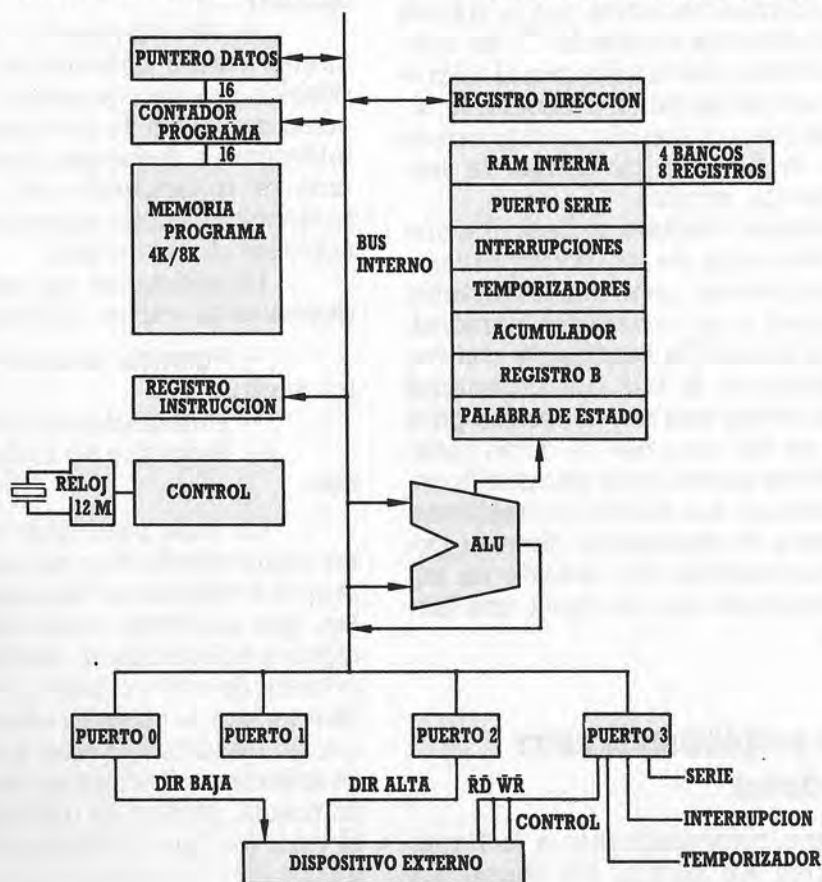


Fig. 1. Diagrama de bloques del Intel 8031.

Los elementos principales son:

- Unidad aritmética y lógica, que incluye un procesador booleano que trabaja directamente con bits individuales.
- Memoria RAM.
- Memoria ROM de programa.
- Registro de estado.
- Registro de interrupciones.
- Temporizadores.
- Puertos de entrada/salida.
- Serializador/deserializador.
- Cuatro bancos de ocho registros cada uno.
- Circuito de reloj.

Para construir un sistema completo con este micro es necesario añadirle los siguientes componentes externos:

- Memoria de programa, en la versión sin programa interno.
- Ampliación de memoria de datos.
- Interfaz de comunicación con la máquina a controlar.
- Circuito de arranque.
- Circuito de desdoblamiento de dirección/datos.

El intercambio de datos entre el ordenador personal y el micro acoplado se hace a través de un puerto paralelo. Para que el intercambio sea recíproco el enlace se hará bidireccional. Uno de los dos micros deberá controlar en qué dirección se está comunicando e indicárselo al otro mediante señales apropiadas. El conjunto de secuencias de intercambio será el protocolo de comunicación. El protocolo deberá evitar cualquier estado de bloqueo y garantizar la prioridad en el sentido que interese, generalmente la información de los datos de entrada.

41

EL TALLER DE HARDWARE

El circuito que se muestra es una aplicación del 8031 conectado a un ordenador personal de tipo IBM PC, aunque puede adaptarse a cualquiera de los demás descritos con la ampliación de puertos de entrada/salida. Se utiliza una sola dirección de puerto de forma bidireccional, para comunicación con el ordenador personal.

Como puede apreciarse, la mayoría de los bits de puertos de 8031 han sido utilizados para la ampliación de memoria y la comunicación con el ordenador principal. En el caso de necesitar más puertos de entrada/salida se podría ampliar mediante la conexión de registros de tipo 74LS374 para las salidas y de puertos de tipo 74LS240 para las entradas, conectándose los terminales al bus común de datos y la decodificación a las líneas de dirección. También puede ampliarse de igual forma la memoria tanto ROM como RAM, utilizando el bus de datos y las líneas de dirección. Los equipos destinados a una aplicación definitiva se diseñan con toda la memoria internamente, con lo que todas las líneas pueden destinarse a señales de puertos de entrada/salida.

Programación del microprocesador externo

El programa a ejecutar en el microprocesador externo debe estar realizado con las

instrucciones propias. Si el programa de control es pequeño podríamos realizar un ensamblaje "a mano" mediante el libro de instrucciones propio. Para realizar una aplicación sería necesario contar con un sistema de desarrollo que incluya un ensamblador y un montador de programas, que muy posiblemente exista para nuestro ordenador personal. De todos modos, es una tarea delicada en general.

A partir de arrancar la máquina el micro externo operará de forma independiente, debiendo disponerse de alguna señal de interfaz que indique cuándo el micro principal tiene datos para comunicar. Esta señal será una de las de la interfaz en paralelo, que se cargará desde el micro principal mediante una sentencia POKE o similar. Al captar el micro esclavo que hay un dato disponible en el puerto de comunicación, se activará una rutina que leerá del puerto el dato de entrada, debiendo marcar de forma automática que el dato ha sido leído, para indicar al principal que puede proseguir con la comunicación.

Cuando es el micro esclavo el que tiene un dato para enviar al principal, lo pondrá en el puerto de comunicación y activará una señal de comunicación. Esta señal deberá interrumpir al micro principal, que en general estará realizando otras actividades. Al terminar el proceso en curso el micro principal leerá del puerto y notificará que el dato ha sido leído, permitiendo al micro esclavo proseguir.

Juego de instrucciones del 8031

Operaciones aritméticas

ADD	Suma entre acumulador y los diferentes registros.
ADDC	Suma con acarreo.
SUBB	Resta con acarreo.
INC	Incrementa acumulador, registros o memoria.
DEC	Decrementa.
MUL	Multiplica registros A y B.
DIV	Divide A entre B.
DA	Ajuste decimal de la operación última.

Operaciones lógicas

ANL	AND lógico entre acumulador y registros o memoria.
-----	--

ORL	OR.
XRL	OR exclusivo.
CPL	Complementa acumulador.
RL	Rotar a izquierda.
RCL	Rotar a izquierda con acarreo.
RR	Rotar a derecha.
RRC	Rotar a derecha con acarreo.
SWAP	Intercambia los cuatro bits altos con los bajos en acumulador.

Movimientos de datos

MOV	Mueve entre registros, acumulador y memoria.
MOVC	Movimientos de datos con relación al puntero.

MOVX	Movimientos desde la memoria externa al acumulador.
PUSH	Salva en la pila.
POP	Restaura desde la pila.
XCH	Intercambia registros con acumulador.
XCHD	Intercambia RAM con acumulador.

JNB	Saltar si un bit en 0.
JBC	Saltar si un bit en 1 y ponerlo a 0.
JMP	Salto indirecto relativo al puntero DPTR.
JZ	Salto si el acumulador es 0.
CJNE	Compara acumulador con dato y salta si no es igual.
DJNZ	Decrementa registro y salta si distinto de 0.

Operaciones con el procesador booleano

CLR	Borra bit.
SETB	Pone acarreo o un bit.
CPL	Complementa acarreo.
MOV	Mueve bit al acarreo.

Ejecución de subrutinas

ACALL	Llamada absoluta a subrutina.
LCALL	Llamada larga a subrutina.
RET	Retorno al programa que llamó.
RETI	Retorno de interrupción.
AJMP	Salto absoluto.
LJMP	Salto largo (16 bits).
SJMP	Salto corto relativo (8 bits).

Cambios de secuencia

JC	Saltar si acarreo puesto.
JNC	Saltar si ni acarreo.
JB	Saltar si un bit puesto a 1.

El lenguaje nemotécnico utilizado para este micro incluye como nombres predefinidos cada uno de los elementos internos que tienen significado en el código de operación, de acuerdo con la siguiente tabla:

— ACC	= Acumulador.
— B	= Registro B.
— PSW	= Palabra de estado (acarreo, número del banco, sobrepasamiento).
— SP	= Puntero de la pila.
— DPH	= Parte alta del puntero de datos.

— DPL	= Parte baja del puntero de datos.
— IE	= Registro de permiso de interrupciones.
— IP	= Registro de prioridad de interrupciones.
— R0..R7	= Registro interno.
— DPTR	= Puntero al área de datos.

Un programa de ejemplo: para el esquema presentado el siguiente programa permite contar las transiciones de una señal y comunicarlo al micro principal cada cierto tiempo.

```

*****
***** Programa para el 8031-1 *****
*****
*
ADDRESS EQU X'30'
MODULO EQU X'31'
SLOT EQU X'32'
*
OPF EQUB ACC.7
IPF EQUB ACC.5
OPFB EQUB ACC.1
*
CODE START RESET
ACALL INICIA_PUERTOS
*
LOOP1 ACALL GET_PORT_A Bucle principal
MOV ADDRESS,A
ACALL GET_PORT_A
MOV MODULUS,A
MOV SLOT,#0

```

```

*
LOOP2      MOV     A,SLOT
           ACALL   NO_FRAME
           ACALL   PUT_PORT_A
           INC     SLOT
           MOV     A,#16
           CJNE    A,SLOT,LOOP2
*
           SJMP    LOOP1
*
NO_FRAME   CLR     C
           SUBB    A,ADDRESS
           JC      S_A
           PUSH    B
           MOV     B,MODULO
           DIV     AB
           MOV     A,B
           POP     B
           JNZ     S_A
           AJMP    S_P
*
S_A        MOV     B,#0      Señal recibida A
           RET
*
S_P        MOV     B,#1      Señal recibida P
           RET
*
GET_PORT_A MOVX    A,@R1
           JNB     IPF,GET_PORT_A
           MOVX    A,@R0
           RET
*
PUT_PORT_A MOVX    A,@R1
           JNB     OPF,PUT_PORT_A
           MOV     A,B
           MOVX    @R0,A
           RET
*
PUT_PORT_B MOVX    A,@R1
           JNB     OPFB,PUT_PORT_B
           MOV     R0,#1
           MOV     A,B
           MOVX    @R0,A
           MOV     R0,#0
           RET
*
INICIA_PUERTOS MOV    P2,#HI(PORTS)  Configura los puertos
           MOV     R0,#3
           MOV     A,#X'F4'
           MOVX    @R0,A
           MOV     R0,#0
           MOV     R1,#2
           RET
*
           END

```

El programa debería ser grabado en la memoria externa de solo lectura, utilizando una memoria EPROM como la indicada en el esquema. La grabación de la memoria se realizará con el módulo descrito para grabación de EPROMS de un tomo anterior, a partir del programa ensamblado.

■ Conclusión

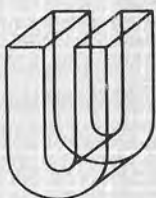
La conexión de microprocesadores en paralelo permite conseguir mayores presta-

ciones en la ejecución de un proceso si se asigna a cada uno de ellos las actividades idóneas para las que han sido diseñados. Los requerimientos físicos para la comunicación son simples, aunque aumenta la complejidad de la depuración del programa, al ser unidades independientes y en general con procesadores que ejecutan códigos de instrucción diferentes. De todas maneras, es cada vez más frecuente encontrar en cualquier ordenador personal más de un micro que trabaja en paralelo con el micro principal.

APRENDER CON EL ORDENADOR

NATURALEZA Y TECNOLOGIA

Electrónica: corriente alterna



LA corriente alterna es aquella que cambia de sentido periódicamente. El recorrido que realizan las partículas hasta volver a su posición de origen se le denomina ciclo. El período (T) será el tiempo que tardan

estas partículas en realizar un ciclo. La frecuencia (F) será el número de ciclos que se realizan en un segundo.

La electricidad que hay en tu casa y que alimenta tu ordenador es una corriente alterna de frecuencia igual a 50 ciclos/segundo.

Generación de la corriente alterna

Al girar una espira dentro de un campo magnético, este campo da origen a una fuerza electromotriz inducida y a una corriente en la espira. Así, pues, es fácil deducir que el período de la corriente alterna producida es igual al período de giro de la espira.

$$W = 2\pi/T = 2\pi \cdot F$$

W es la velocidad angular que también es llamada pulsación.

Teniendo en cuenta la definición de flujo magnético que atraviesa una espira:

$$\text{FLUJO} = B \cdot S \cdot \cos(W \cdot T)$$

La fuerza electromotriz inducida se calcula como la derivada del flujo respecto al tiempo. Teniendo en cuenta esto, podemos hallar la expresión general de la fuerza electromotriz que se induce en la espira por la presencia de un campo magnético; y, en definitiva, la fuerza que genera la corriente alterna:

$$f \cdot e \cdot m = E_{\max} \cdot \sin(W \cdot T)$$

$E_{\max}$ es la fuerza electromotriz máxima

que puede inducir el campo magnético y que tiene como valor:

$$E_{\max} = B \cdot S \cdot W$$

Corriente alterna en un condensador

Si representamos la corriente alterna con una función periódica como es el seno, la intensidad de corriente alterna es una onda, y como tal, son aplicables todas las características de éstas. Así, pues, llamaremos desfase de una corriente alterna en un instante dado al argumento del seno.

Con estos datos ya podemos entender el efecto de un condensador en un circuito de corriente alterna. Un condensador en un circuito de corriente alterna produce un desfase de 90 grados en la corriente; por tanto, esta intensidad de corriente irá adelantada 90 grados respecto de la tensión en bornas del condensador.

La capacitancia es un concepto que se utiliza para definir la resistencia que ofrece un condensador al paso de la corriente alterna:

$$X_c = 1/(W \cdot C)$$

C es la capacidad del condensador y W la pulsación angular.

Corriente alterna en una bobina

Una bobina o autoinducción produce sobre la corriente alterna un desfase de 90 grados; pero esta vez será la tensión en bornas de una bobina la que irá adelantada 90 grados respecto a la intensidad.

La resistencia en corriente alterna de una autoinducción será:

$$X_L = W \cdot L$$

donde L es el coeficiente de autoinducción de la bobina.

APRENDER CON EL ORDENADOR

Tipos de circuitos de corriente alterna

Si combinamos los anteriores elementos tanto en serie como en paralelo, surgen los distintos circuitos de corriente alterna:

Circuito R-C. Será aquel que contenga resistencias y condensadores en serie o en paralelo.

Circuito R-L, formado por bobinas y resistencias.

Circuito L-C, formado por bobinas y condensadores.

Circuitos R-L-C, formados por resistencias, bobinas y condensadores. Este es el circuito que vamos a estudiar en el programa. Hay que hacer notar que si el circuito es R-L-C, éste oscilará, es decir, la onda de corriente y la onda de tensión estarán en fase. Esto se producirá sólo a una frecuencia llamada *frecuencia de resonancia*.

```
10 REM*****
20 REM*      PROGRAMA      *
30 REM*      DE            *
40 REM*      CUADRICAS     *
50 REM*****
60 REM*  VALIDE PARA AMSTRAD *
70 REM*  IBM-PC Y COMPATIBLES *
80 REM*  COMMODORE, SPECTRUM *
90 REM*      Y MSX         *
100 REM*****
110 CLS
115 DIM A(4,4):DIM C(4,4):DIM S(4)
120 PRINT "ESTE PROGRAMA TE CLASIFICA "
130 PRINT "A PARTIR DE LA ECUACION EN"
140 PRINT "FORMA MATRICIAL, EL TIPO DE "
150 PRINT "CUADRICA"
160 PRINT :PRINT
170 REM***PIDO CUADRICA***
180 FOR F=1 TO 4
190 FOR C=1 TO 4
200 PRINT "INTRODUCE ELEMENTO FILA ";F;" COLUMNA ";C;
210 INPUT C(F,C)
215 LET A(F,C)=C(F,C)
220 NEXT C
230 NEXT F
235 FOR C=1 TO 4
240 FOR F=1 TO 4
245 IF C(F,C)<>C(C,F) THEN PRINT "LO SIENTO, ESTO NO ES UNA CUADRICA; NO ES UNA
MATRIZ SIMETRICA":GOTO 1999
250 NEXT F
260 NEXT C
290 LET N=3:GOSUB 2000
300 LET CT=DET
305 LET N=4:GOSUB 2000
306 LET A=DET
307 PRINT "EL DETERMINANTE DE A =";A
308 PRINT "EL DETERMINANTE DE LA CONICA ASOCIADA CT =";CT
310 IF CT=0 THEN GOTO 1000
315 REM** CT UNIFORME **
320 LET RE=CT*(C(1,1)+C(2,2))
330 IF RE>0 THEN GOTO 600
390 LET N=4:GOSUB 2000
400 LET A=DET
403 IF RE>0 THEN GOTO 600
404 REM**CT REAL ***
405 IF A=0 THEN PRINT "LA CUADRICA ES UN CONO (CUADRICA DEGENERADA)"
410 IF A>0 THEN PRINT "LA CUADRICA ES REGULAR (HIPERBOLOIDE 1 HOJA)"
415 IF A<0 THEN PRINT "LA CUADRICA ES REGULAR (HIPERBOLOIDE 2 HOJAS)"
599 GOTO 1999
600 REM**CT IMAGINARIA***
610 IF A=0 THEN PRINT "LA CUADRICA ES UN CONO IMAGINARIO (CUADRICA DEGENERADA)"
620 IF A<0 THEN PRINT "LA CUADRICA ES UN ELIPSOIDE (CUADRICA REGULAR)"
999 GOTO 1999
1000 REM** CT DEGENERADA**
1010 LET N=2:GOSUB 2000
1020 LET M2=DET
1025 LET N=4:GOSUB 2000
1027 LET A=DET
1030 IF M2 =>0 THEN GOTO 1500
1040 IF A<0 THEN PRINT "CUADRICA ES UN PARABOLOIDE ELIPTICO (CUADRICA REGULAR)"
:GOTO 1100
```

```

1050 PRINT "CUADRICA ES DEGENERADA Y PUEDE SER:"
1060 PRINT "      1. CILINDRO ELIPTICO"
1070 PRINT "      2. CILINDRO IMAGINARIO"
1080 PRINT "      3. RECTA REAL DE PTOS. SINGULARES"
1100 GOTO 1999
1500 IF M2=0 THEN GOTO 1700
1510 IF A<>0 THEN PRINT "CUADRICA ES REGULAR (PARABOLOIDE HIPERBOLICO)":GOTO 199
9
1520 PRINT "LA CONICA ES DEGENERADA Y PUEDE SER:"
1530 PRINT "      1. CILINDRO HIPERBLICO"
1540 PRINT "      2. DOS PLANOS REALES SECANTES"
1550 GOTO 1999
1700 PRINT "LA CONICA ES DEGENERADA Y PUEDE SER:"
1710 PRINT "      1. CILINDRO PARABOLICO"
1720 PRINT "      2. DOS PLANOS REALES PARALELOS"
1730 PRINT "      3. RECTA DE PTOS. SINGULARES PROPIOS"
1740 PRINT "      4. PLANO DE PUNTOS SINGULARES"
1999 END
2000 REM***CALCULO DEL DETERMINANTE***
2020 FOR C=1 TO N
2030 FOR F=C TO N
2040 IF A(F,C)<>0 THEN GOTO 2080
2050 IF F=C THEN LET X=X+1
2060 NEXT F
2070 LET DET=0:GOTO 2999
2080 FOR J=1 TO N
2090 LET CA=A(C,J):LET A(C,J)=A(F,J):LET A(F,J)=CA
2100 NEXT J
2110 LET S(C)=A(C,C)
2120 LET D=1/A(C,C)
2130 FOR K=1 TO N
2140 LET A(C,K)=D*A(C,K)
2150 NEXT K
2160 FOR I=1 TO N
2170 IF F=C THEN GOTO 2220
2180 LET D=-A(F,C)
2190 FOR I=1 TO N
2200 LET A(F,I)=A(F,I)+D*A(C,I)
2210 NEXT I
2220 NEXT F
2230 NEXT C
2240 LET P=1
2250 FOR J=1 TO N
2260 LET P=P*S(J)
2270 NEXT J
2280 LET DET=P*(-1)^X
2999 RETURN

```

■ Cuádricas

Como continuación a los dos últimos temas de cónicas vamos a ver hoy su proyección en tres dimensiones, las cuádricas. Estas llevan asociadas también una matriz SIMETRICA, pero esta vez, al ser de tres dimensiones, la dimensión de la matriz es 4×4 .

Para el estudio de las cuádricas es imprescindible el estudio de una cónica en particular C_t , que es el corte de la cuádrica con el plano del infinito.

La clasificación según esta cónica queda, pues:

C_t REGULAR. Cuando el menor asociado a $A(4,4) <> 0$.

Si C_t es real, tenemos dos casos:

1. Si $DET(A) <> 0 \Rightarrow$ CUADRICA REGULAR.
 - 1.1. Si $DET(A) > 0 \Rightarrow$ HIPERBOLOIDE DE 1 HOJA.

1.2. Si $DET(A) < 0 \Rightarrow$ HIPERBOLOIDE DE 2 HOJAS.

2. Si $DET(A) = 0 \Rightarrow$ CUADRICA DEGENERADA.

2.1. CONO REAL.

Si C_t es imaginaria, tenemos dos casos:

1. Si $DET(A) <> 0 \Rightarrow$ CUADRICA REGULAR.

1.1. Si es real $\Rightarrow$ ELIPSOIDE REAL.

1.2. Si es imaginario $\Rightarrow$ ELIPSOIDE IMAGINARIO.

2. Si $DET(A) = 0 \Rightarrow$ CUADRICA DEGENERADA.

2.1. CONO IMAGINARIO.

C_t DEGENERADA. Cuando el menor asociado a $A(4,4) = 0$.

Distinguimos tres casos:

1. C_t es DOS RECTAS IMAGI. QUE SE CORTAN EN UN PUNTO REAL.
 - 1.1. Si $DET(A) <> 0 \Rightarrow$ CONICA

APRENDER CON EL ORDENADOR

NO DEGENERADA.

1.1.1. PARABOLOIDE ELIPTICO.

1.2. Si $\text{DET}(A) = 0 \Rightarrow$ CONICA DEGENERADA.

1.2.1. $\text{Rg}(A)=3 \Rightarrow$ CILINDRO ELIPTICO o CILINDRO IMAGINARIO.

1.2.3. $\text{Rg}(A)=2 \Rightarrow$ RECTA REAL DE PUNTOS SINGULARES.

2. Ct ES DOS RECTAS REALES DISTINTAS.

2.1. Si $\text{DET}(A) < 0$.

2.1.1. PARABOLOIDE ELIPTICO.

2.2. Si $\text{DET}(A) = 0$.

2.2.1. CILINDRO HIPERBOLICO o DOS PLANOS REALES SECANTES.

3. Ct ES UNA RECTA REAL DOBLE $\Rightarrow$ SIEMPRE $\text{DET}(A)=0$.

3.1. CILINDRO PARABOLICO.

3.2. RECTA DE PUNTOS SINGULARES IMPROPIOS.

3.3. RECTA DE PUNTOS SINGULARES PROPIOS.

3.4. PLANO DE PUNTOS SINGULARES.

```

10 REM*****
20 REM*      PROGRAMA      *
30 REM*      DE            *
40 REM*      CIRCUITOS RLC *
50 REM*****
60 REM*      VALIDO PARA AMSTRAD *
70 REM*      IBM-PC Y COMPATIBLES *
80 REM*      COMMODORE, SPECTRUM *
90 REM*      Y MSX          *
100 REM*****
110 CLS
115 LET PI=3.1415
120 PRINT "ESTE PROGRAMA TE PIDE LOS"
130 PRINT "VALORES DE LA RESISTENCIA, CAPACIDAD"
140 PRINT "INDUCTANCIA, TENSION DE PICO Y FRECUENCIA"
150 PRINT "Y TE DEVUELVE LA CORRIENTE POR CADA ELEMENTO"
160 PRINT "ANGULO DE DESFASE Y FRECUENCIA DE RESONANCIA"
170 PRINT :PRINT
180 INPUT "RESISTENCIA EN OHMIOS =";R
190 IF R<=0 THEN GOTO 180
200 INPUT "INDUCTANCIA EN HENRIOS =";L
210 IF L<=0 THEN GOTO 200
220 INPUT "CAPACIDAD EN FARADIOS =";C
230 IF C<=0 THEN GOTO 220
240 INPUT "VOLTAJE -TENSION DE PICO- EN VOLTIOS =";V
250 IF V<=0 THEN GOTO 240
260 INPUT "FRECUENCIA EN HERZIOS = ";F
270 IF F<=0 THEN GOTO 260
280 LET XL=2*PI*F*L:LET XC=1/(2*PI*F*C)
290 LET Z1=XL/(1-((2*PI*F)^2)*L*C):LET Z=Z1*R/(Z1+R)
300 LET I=V/Z:LET IL=V/XL:LET IC=V/XC:LET IR=V/R
310 LET RE=1/(2*PI*SQR(L*C))
320 LET A=IR/I
330 PRINT "      CIRCUITO RLC"
340 PRINT "RESISTENCIA =";R;" OHMIOS":PRINT
350 PRINT "INDUCTANCIA =";L;" HENRIOS":PRINT
360 PRINT "CAPACIDAD =";C;" FARADIOS":PRINT
370 PRINT "VOLTAJE =";V;" VOLTIOS":PRINT
380 PRINT "FRECUENCIA =";F;" HERZIOS":PRINT
390 PRINT "CORRIENTE POR RESISTENCIA =";IR;" AMPERIOS":PRINT
400 PRINT "CORRIENTE POR INDUCTANCIA =";IL;" AMPERIOS":PRINT
410 PRINT "CORRIENTE POR CAPACIDAD =";IC;" AMPERIOS":PRINT
420 PRINT "COSENO ANGULO DE DESFASE = 0":PRINT
430 PRINT "FRECUENCIA DE RESONANCIA =";RE:PRINT

```

SOCIEDAD

Histogramas

Actualmente las técnicas audiovisuales son ampliamente utilizadas en cualquier campo de la ciencia. Un ejemplo claro es la apli-

cación de los audiovisuales en la enseñanza. Otro campo en el que se han desarrollado increíblemente estos métodos es en el de las finanzas. Actualmente podemos representar un balance de cuentas o unas ganancias anuales por medio de gráficos, que si bien quizá no es más completo que un inteligible libro de cuen-

tas, al menos para los profanos sí es más comprensible.

En este programa hemos desarrollado un histograma para cualquier aplicación hasta un máximo de 20 barras.

Las aplicaciones de este programa en cualquier campo son múltiples. Desde la enseñanza al campo de los negocios.

El histograma lo definiremos nosotros al principio del programa (n.º de barras, nombre de los ejes...), para luego imprimirlo en pantalla.

El programa se ha hecho para baja resolución y con caracteres de texto. Con bastante facilidad se podrá modificar el programa para mejorar su presentación. También resulta fácil sacar una copia por impresora sin más que hacer, por ejemplo, un volcado de pantalla o cambiar todos los PRINT por LPRINT. Considero, no obstante, que el programa merece la pena conservarlo en cinta o disco para aplicaciones futuras.

A continuación mostramos un ejemplo:

```

10 REM*****
20 REM*      PROGRAMA      *
30 REM*      , DE          *
40 REM*      HISTOGRAMAS   *
50 REM*****
60 REM*  VALIDO PARA AMSTRAD *
70 REM*  IBM-PC Y COMPATIBLES *
80 REM*  COMMODORE, SPECTRUM *
90 REM*      Y MSX          *
100 REM*****
110 CLS
120 DIM DH(20)
130 DIM NH$(20)
140 PRINT "ESTE PROGRAMA TE REPRODUCE EN PANTALLA"
150 PRINT "EL HISTOGRAMA DE UNA SERIE DE DATOS"
160 PRINT "QUE LE INTRODUCES"
170 PRINT :PRINT
175 INPUT "INTRODUCE EL NOMBRE DEL HISTOGRAMA";HI$
180 INPUT "INTRODUCE EL NUMERO DE BARRAS QUE DESEAS";B
190 IF B>20 THEN PRINT "PARAMETRO NO VALIDO":GOTO 180
200 INPUT "INTRODUCE EL NOMBRE QUE LE DAS AL EJE VERTICAL";NV$
210 INPUT "INTRODUCE EL NOMBRE QUE LE DAS AL EJE HORIZONTAL";NH$
220 PRINT "INTRODUCE EL LIMITE SUPERIOR DE ";NV$;
230 INPUT LS
240 PRINT "INTRODUCE LAS UNIDADES DE ";NV$;
250 INPUT UN$
260 PRINT
265 LET LM=INT(20/B)
270 FOR J=1 TO B
280 PRINT "INTRODUCE NOMBRE ASOCIADO A LA BARRA";J;" (LONGITUD MAXIMA";LM;" )";
290 INPUT NH$(J)
300 IF LEN (NH$(J))>LM THEN PRINT "PARAMETRO NO VALIDO":GOTO 280
310 NEXT J
320 PRINT
330 REM***TOMA DE VALORES***
340 FOR J=1 TO B
350 PRINT "INTRODUCE DATOS DE << ";NH$(J); ">> EN (";UN$;") MAXIMO ";LS;
360 INPUT DH(J)
370 IF DH(J)>LS THEN PRINT "EL VALOR MAX QUE PUEDE INTRODUCIR ES ";LS;GOTO 350
380 NEXT J
390 CLS
400 REM***DIBUJO DE LAS COORDENADAS***
405 LOCATE 2,8:PRINT HI$
410 FOR F=18 TO 8 STEP -1
420 LOCATE F,8:PRINT ":"
430 NEXT F
440 FOR C=31 TO 8 STEP -1
460 LOCATE 18,C:PRINT "-"
470 NEXT C
500 REM***DIBUJO DE LOS NOMBRES***
510 LOCATE 6,1:PRINT NV$
520 LOCATE 7,1:PRINT UN$
530 LOCATE 20,25:PRINT NH$
540 LOCATE 8,3:PRINT LS
550 REM***DIB BARRAS***
560 LET SEP=INT (20/B)
565 LET PH=9
570 FOR J=1 TO B
580 LET N=(DH(J)/LS)*10
590 FOR C=1 TO N
610 LET PV=18-C:
620 LOCATE PV,PH:PRINT "█"
625 LOCATE 19,PH:PRINT NH$(J)
630 NEXT C

```

APRENDER CON EL ORDENADOR

```

635 LOCATE PV,2:PRINT DH(J)
640 LET PH=PH+SEP
650 NEXT J
1000 REM*****
1010 REM* MODIFICACIONES PARA *
1020 REM* COMMODORE: *
1030 REM* 2000 LET T$=CHR$(19) *
1040 REM* 2010 LET A$=CHR$(17) *
1050 REM* 2020 LET D$=CHR$(29) *
1060 REM* 2030 PRINT T$ *
1070 REM* 2040 FOR G=1 TO Y *
1080 REM* 2050 PRINT A$ *
1090 REM* 2060 NEXT G *
1100 REM* 2070 FOR G=1 TO X *
1120 REM* 2080 NEXT G *
1130 REM** ** ** ** ** *
1140 REM* CAMBIAR TODOS LOS *
1150 REM* LOCATE A,B:PRINT .... *
1160 REM* POR: *
1170 REM* LET Y=A:LET X=B:GOSUB 2000*
1180 REM* Y EN LA LINEA SIGUIENTE *
1190 REM* PRINT ..... *
1200 REM*****
1300 REM*****
1310 REM* MODIFICACIONES PARA SPECTRUM*
1320 REM* DONDE PONE LOCATE PONER : *
1330 REM* PRINT AT .... *
1340 REM*****
1350 REM*****
1360 REM* MODIFICACIONES PARA APPLE *
1370 REM* EN LOS LOCATE MODIFICAR EL *
1380 REM* ORDEN DE LAS COORDENADAS *
1390 REM*****

```

<< EJEMPLO DE HISTOGRAMA >>

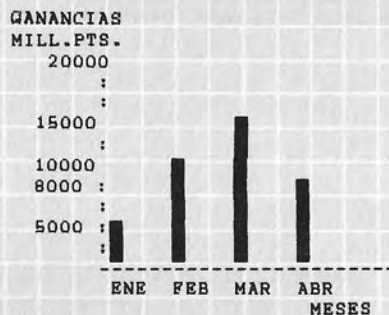
ESTE PROGRAMA TE REPRODUCE EN PANTALLA
EL HISTOGRAMA DE UNA SERIE DE DATOS
QUE LE INTRODUCES

INTRODUCE EL NOMBRE DEL HISTOGRAMA? GANANCIAS 1ER. CUATRIMESTRE
INTRODUCE EL NUMERO DE BARRAS QUE DESEAS? 4
INTRODUCE EL NOMBRE QUE LE DAS AL EJE VERTICAL? GANANCIAS
INTRODUCE EL NOMBRE QUE LE DAS AL EJE HORIZONTAL? MESES
INTRODUCE EL LIMITE SUPERIOR DE GANANCIAS? 20000
INTRODUCE LAS UNIDADES DE GANANCIAS? MILL.PTS.

INTRODUCE NOMBRE ASOCIADO A LA BARRA 1 (LONGITUD MAXIMA 5)? ENE
INTRODUCE NOMBRE ASOCIADO A LA BARRA 2 (LONGITUD MAXIMA 5)? FEB
INTRODUCE NOMBRE ASOCIADO A LA BARRA 3 (LONGITUD MAXIMA 5)? MAR
INTRODUCE NOMBRE ASOCIADO A LA BARRA 4 (LONGITUD MAXIMA 5)? ABR

INTRODUCE DATOS DE << ENE >> EN (MILL.PTS.) MAXIMO 20000 ? 5000
INTRODUCE DATOS DE << FEB >> EN (MILL.PTS.) MAXIMO 20000 ? 10000
INTRODUCE DATOS DE << MAR >> EN (MILL.PTS.) MAXIMO 20000 ? 15000
INTRODUCE DATOS DE << ABR >> EN (MILL.PTS.) MAXIMO 20000 ? 8000

GANANCIAS 1ER. CUATRIMESTRE



```

10 REM*****
20 REM*      PROGRAMA      *
30 REM*      DE            *
40 REM*      PANTANOS      *
50 REM*****
60 REM*  VALIDO PARA AMSTRAD *
70 REM*  IBM-PC Y COMPATIBLES *
80 REM*  COMMODORE, SPECTRUM *
90 REM*      Y MSX         *
100 REM*****
110 CLS
120 PRINT "ESTE PROGRAMA ES UN REPASO A TUS"
130 PRINT "CONOCIMIENTOS SOBRE LOS PANTANOS"
140 PRINT "EN ESOPANA. CUANDO TE SALGA EL NOMBRE"
150 PRINT "DE UN PANTANO TENDRAS QUE ESPECIFICAR"
160 PRINT "EL RIO EN QUE SE ENCUENTRA Y LA PROVINCIA"
170 PRINT :PRINT
180 FOR J=1 TO 14
190 READ A$
200 PRINT "¿EN QUE RIO SE ENCUENTRA EL PANTANO DE ";A$;" ?";
210 INPUT R$
220 READ B$
230 IF B$<>R$ THEN PRINT "INCORRECTO, LA RESPUESTA ES ";B$;GOTO 250
240 LET C=C+1
250 PRINT "¿EN QUE PROVINCIA SE ENCUENTRA EL PANTANO DE ";A$;" ?";
260 INPUT P$
270 READ C$
280 IF P$<>C$ THEN PRINT "INCORRECTO, LA RESPUESTA ES ";C$;GOTO 300
290 LET C=C+1
300 NEXT J
310 PRINT "TU PUNTUACION ES DE ";C;" PUNTOS"
1000 DATA GABRIEL Y GALAN,ALAGON,CACERES,ENTREPEÑAS,TAJO,GUADALAJARA
1010 DATA BUENDIA,TAJO,CUENCA,ALCANTARA,TAJO,CACERES,BORBOLLON,ALAGON
1020 DATA TAJO,EBRO,EBRO,SANTANDER,CUERDA DEL POZO,EBRO,SORIA,MEQUINENZA
1030 DATA EBRO,ZARAGOZA,ROSARITO,TIETAR,TOLEDO,ESLA,DUERO,ZAMORA,STA. TERESA
1040 DATA TORMES,SALAMANCA,ALDEAVILA,DUERO,SALAMANCA,ALARCON,JUCAR,CUENCA
1050 DATA CONTRERAS,CABRIEL,CUENCA

```

PARA LOS MAS JOVENES

Los pantanos en España

Una de las peculiaridades de España frente a otros países de Europa son sus hechos climáticos con su influencia en los suelos, la vegetación y en el régimen de los cursos de los ríos. Sabemos que en España existe una diversificación climática (clima continental en oposición a las distintas fachadas costeras: meridional, septentrional y occidental).

Las condiciones climáticas influyen directamente en los caudales de los ríos que circulan por la superficie peninsular, sobre todo la cantidad de precipitaciones que se producen en la zona a la que pertenece ese río.

Las aguas de muchos ríos españoles son aprovechadas para crear los embalses. Un embalse es un gran depósito de agua formado artificialmente aprovechando algún accidente de la naturaleza. En estos embalses se detienen y reúnen las aguas de los ríos y su desagüe puede ser controlado a voluntad para el riego de las tierras próximas y para producir energía eléctrica.

Acabamos de ver ahora dos de los aprovechamientos fundamentales de los embalses.

Muchas zonas que ahora llamamos zonas de regadío eran antes de la creación de los embalses zonas de secano, en las que la productividad de la tierra era muy escasa. Gracias a la creación de estos embalses, zonas como Extremadura han mejorado notablemente la productividad agrícola.

La mayoría de los embalses creados se encuentran en zonas donde no llueve mucho (en la zona de Galicia existen pocos o casi ningún pantano, ya que no es necesario el almacenamiento del agua en estos embalses para que la tierra esté suficientemente regada y el rendimiento de ésta fuese mayor).

Podemos decir, por tanto, que los embalses juegan un papel importantísimo en la agricultura española.

Hemos hablado anteriormente también de otra de las funciones de los embalses: la producción de energía eléctrica, basada en el aprovechamiento de los saltos de agua con la utilización de turbinas que están conectadas a unos generadores eléctricos que transforman el movimiento de las turbinas con el agua en electricidad.

Este programa sirve para recordaros vuestro conocimientos sobre la situación de los pantanos o embalses en nuestros ríos y comarcas.

PEQUEÑA HISTORIA DE LA INFORMATICA

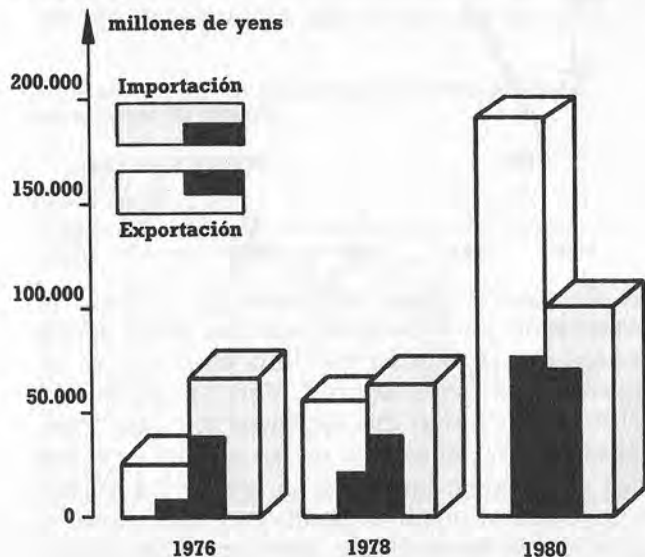


ESDE antiguo el hombre se ha sentido imperfecto. Pero nunca ha aceptado "deportivamente" sus imperfecciones, y se ha refugiado en la técnica para ir poco a poco superándose. La ciencia ha elevado al hombre a cimas

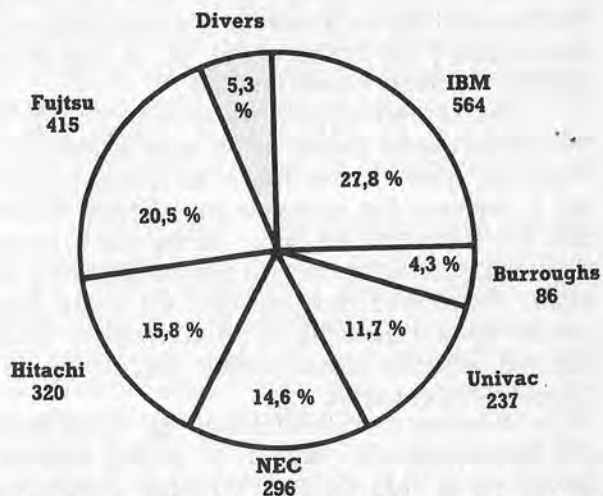
increíbles, pero no inimaginables. La historia del ordenador ha seguido esta tendencia ancestral del hombre, ha ido intentando "emularlo" desde sus comienzos, estimulado por la metáfora de compararlo con el cerebro humano. El creador de la Cibernética, Wiener, del que ya hemos hablado, predijo hace bastantes años que la civilización humana se reorganizaría alrededor de ese ser inmaterial tan importante que es la información.

La sociedad futura, transformada y en continua transformación, tendrá unos pilares que no serán nuevos, pero sí habrán cobrado nuevo valor. La lógica, por ejemplo, se convertirá en un valor universal, una herramienta de comprensión general, al mismo tiempo que un instrumento para transformar las materias a las que se aplica. La Informática será una ciencia muy ramificada, formando parte de todas las disciplinas. Algunos autores piensan que esta jovencísima ciencia sola ha supuesto una

Circuitos integrados. Exportaciones e importaciones en el Japón



Parque de Ordenadores en el Japón (en millones de yens)



auténtica revolución del hombre y la humanidad. En cualquier caso, la sociedad ha cambiado y seguirá cambiando. En efecto, esta sociedad no podrá "oponerse" ni "resistirse" a estos cambios, no tendrá otra alternativa que aceptarlos y asimilarlos. Aquellos que se han opuesto a una sociedad materialista y tecnificada, tampoco han podido sustraerse a integrarse en este mundo informático, cada vez más amplio. Los países del Este, que criticaron en sus comienzos a la Cibernética, han tenido que recuperar el tiempo perdido, e integrarse en esta evolución constante y cuya velocidad de cambio es cada día mayor.

La Informática fue en sus comienzos una ciencia cuyos frutos eran consumidos casi exclusivamente por organismos militares. Muchas razones explican este hecho. Por un lado, la defensa de la patria siempre ha sido una obligación prioritaria, que requería un esfuerzo económico considerable. Por tanto, generalmente, estos estamentos disponían del dinero necesario. Por otro, la guerra moderna era completamente distinta de las guerras anteriores. En esta nueva guerra, la previsión, el cálculo, la organización y unas armas sofisticadas y en continua evolución tenían más valor que el disponer de muchos hombres entrenados con material tradicional. Por todo ello, es lógico que los laboratorios de desarrollo de grandes y pequeñas empresas estuvieran de-

PEQUEÑA HISTORIA DE LA INFORMATICA

dicados en los primeros años de la Informática a sacar adelante proyectos militares.

Otro elemento fundamental de esta guerra moderna es la velocidad. Los aviones son cada día más rápidos. Los proyectiles también. Los tiempos de reacción de los responsables de aparatos y sistemas de defensa son más y más cortos. La guerra moderna no es ya de unos hombres frente a otros, y los vencedores serán los más bravos. Es una guerra de tecnología y de información, en la que el eslabón más débil es el hombre.

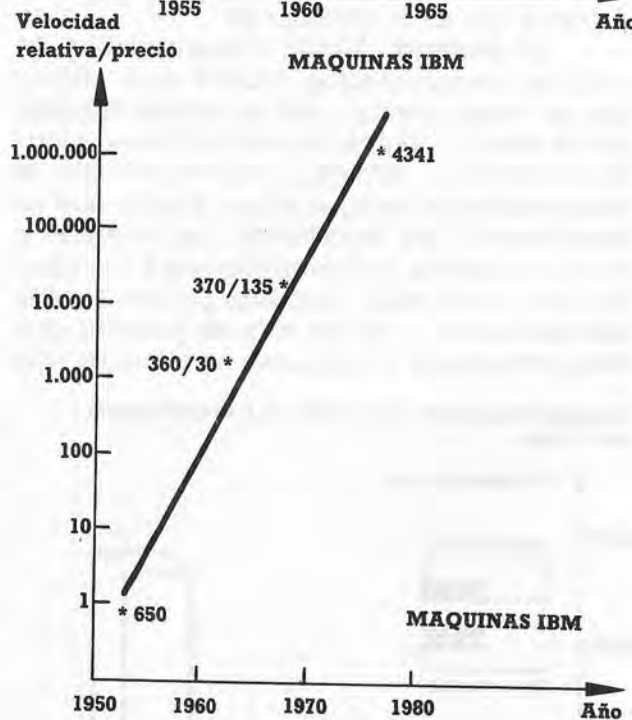
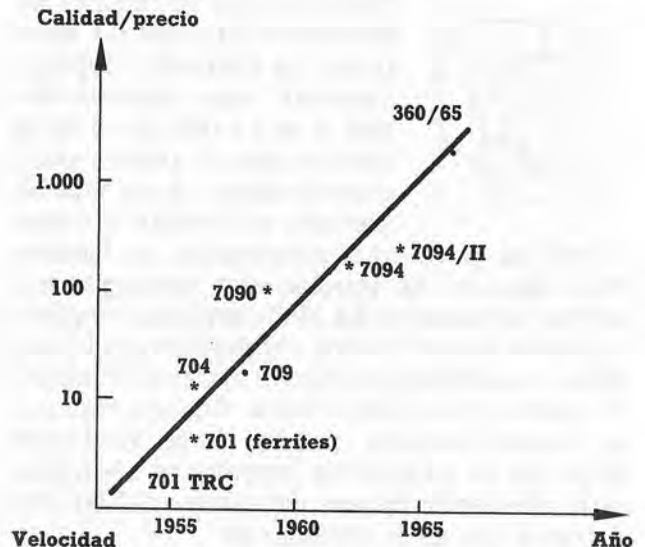
La sociedad civil no se quedó impávida, observando todos estos acontecimientos. También quiso tomar parte en ellos, recuperar y mejorar los sistemas existentes. Su avidez por todo tipo de sistemas ha ido creciendo, y la informática ha entrado en fábricas, oficinas, empresas, hospitales... en cada estamento de la vida civil. Y, naturalmente, la velocidad también sigue siendo uno de los factores fundamentales.

Wiener tuvo la intuición de considerar que la información jugaría un papel trascendental en la vida de los decenios siguientes. Y también supo ver que las nuevas "máquinas automáticas" que estaban naciendo serían fundamentales. Estaba preocupado por un fenómeno de la naturaleza que él llamaba "entropía" y que consistía, según sus palabras, en que la propia naturaleza destruía todo orden, toda comprensión. El hombre estaba destruyendo sin parar los recursos naturales que había heredado de sus padres, por explotaciones intensivas y salvajes. Wiener llegó incluso a establecer una teoría matemática de esta "entropía". Y, como hombre positivo, dio la solución para luchar contra este problema, que consistía en utilizar las máquinas para resolver problemas de comunicación entre los humanos, evitando tres males fundamentales: los secretos, el comercio de la información y la discriminación en el acceso a dicha información.

La industria informática también ha sido considerada como el mejor ejemplo de lo que es una expansión sin precedentes. Se ha nombrado como la más dinámica, vital. Los laboratorios de desarrollo son una parte fundamental de estas industrias. Los "secretos" de Wiener, y la velocidad, dos puntos importantes a cuidar. En cada momento, había que sacar al mercado un ordenador mejor, más rápido, o más fiable, y, desde luego, antes de que la competencia lo consiga. Los primeros laboratorios de desarrollo se crean en Universida-

des, y con frecuencia con dinero del campo militar. Pero no olvidemos que las primeras casas fabricantes de máquinas de oficina interesadas en el progreso económico, más que

Relación calidad/precio (número de operadores por cada 1.000 dólares)



en el científico, aprovecharon su posición y alcanzaron los primeros puestos como fabricantes de ordenadores. Pero estas casas no sólo venden ordenadores. Venden un nuevo estilo de sociedad, de organización. Las compañías americanas, en un principio, son las más avanzadas. Le seguirán las de los países occidentales, hasta un momento en el que el Japón toma la antorcha. Las comunicaciones,

complementarias de procesos informáticos, irán informatizándose cada vez más, hasta ser una parte más de la Informática.

Recordemos que el primer ordenador comercializado apareció en el mercado en 1951. Quince años más tarde, ya están instalados más de 50.000 ordenadores en el mundo occidental. En los países del Este, algo más retrasados, se pueden contar más de 2.500. La industria informática pasará a ser una de las más poderosas e importantes en el mundo. Los Estados Unidos están a la cabeza, siguiéndoles Francia, el Reino Unido, Alemania y Japón. Pero casi desde el primer momento, desde el punto de vista comercial, las ocho primeras casas fabricantes, que absorberán el 90 por 100 del mercado mundial, serán todas ellas americanas. Y las que alcanzarán los primeros puestos serán precisamente las que primero se decidieron a entrar en esta industria.

No debemos pensar, sin embargo, que los grandes éxitos comerciales de estas empresas han coincidido siempre con avances tecnológicos importantes. En muchos casos, los productos de más éxito no eran, precisamente, los más avanzados tecnológicamente; lo habían conseguido por otras muchas razones que poco tenían que ver con la tecnología. El 1401 de IBM no era ni mucho menos un ordenador de vanguardia cuando salió. Pero resultaba de fácil utilización para personal que estaba acostumbrado a utilizar máquinas para tarjetas perforadas. Y tuvo un éxito enorme, vendiéndose unos quince mil equipos. Otro producto de gran éxito fue el H200, de Honeywell, que colocó a esta compañía en tres años en quinta posición a nivel mundial. El éxito del H200 se debió probablemente a que podía ejecutarse en estas máquinas todo el software

del 1402, del que, como sabemos, el mercado estaba bien surtido. Por el contrario, hemos hablado en otro momento del Gamma 60 de Bull, como una máquina de excelentes prestaciones, que no tuvo ningún éxito. De este modelo se vendieron sólo seis ordenadores.

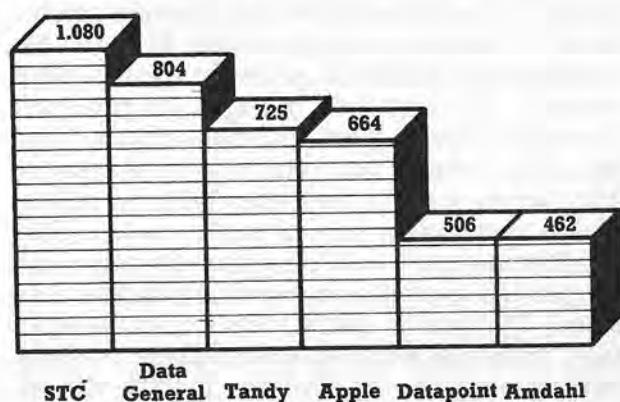
Por otro lado, y en los primeros tiempos sobre todo, existió una verdadera guerra de patentes entre las grandes compañías. Algunas intentaban "copiar" de empresas de la competencia, pero en muchos casos las grandes compañías interponían recursos sobre patentes, sabiendo desde el primer momento que no existían tales problemas, y únicamente con el fin de paralizar la fabricación de tal o cual recurso.

Las compañías fabricantes también podían dar licencias, de fabricación de sus productos a otras compañías. Generalmente este tipo de licencias se otorgaban a compañías extranjeras. En el año 1967 la dependencia del mundo occidental respecto de los Estados Unidos era casi total, existiendo sólo dos compañías que producían gamas completas de ordenadores: Fujitsu, en el Japón, e ICT, en el Reino Unido.

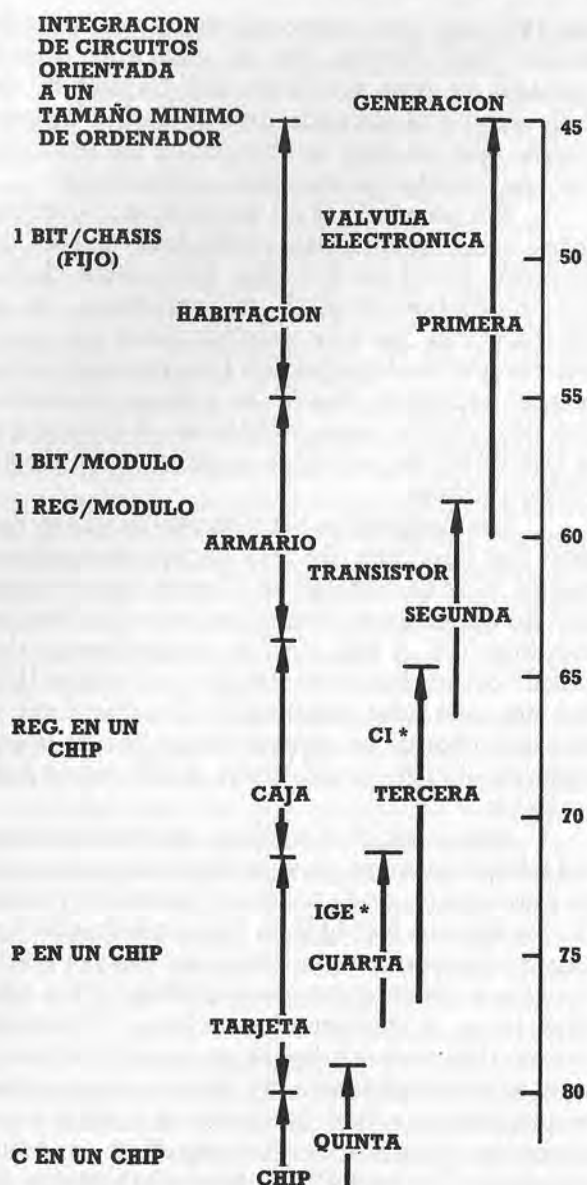
Como estamos viendo, las primeras casas fabricantes son precisamente aquellas que se interesaron en la "carrera" primero. Es claro que una de las razones fundamentales es el haber aprovechado la confianza de sus clientes en sus productos para venderlos otros, más completos, muchísimo más caros. El conocimiento del mercado en el que se introducían, y el aprovechamiento de redes comerciales ya implantadas, han facilitado el acceso a los primeros puestos a estas compañías vanguardistas. La Honeywell se sale claramente de este esquema, pero ha sabido introducirse en el grupo, sin disponer, como las restantes de todo ese bagaje, a veces inmaterial, pero tan importante en los negocios.

A partir de un determinado momento, las casas fabricantes comienzan a desdoblarse sus precios, vendiendo por un lado el hardware, el ordenador propiamente dicho, y facturando por otro el software para ese hardware. Es el momento en el que comienzan a aparecer las primeras casas de software, que irán aumentando y consolidando su situación progresivamente. Es cierto que los ordenadores eran más baratos, pero siempre hay que contar con los gastos del software. La falta de compatibilidad entre unos y otros equipos imponían la necesidad de reescribir o transformar los programas para el nuevo equipo. Los

Primeros fabricantes de microordenadores en EE.UU.
(en millones de dólares)



PEQUEÑA HISTORIA DE LA INFORMATICA



trastornos eran enormes, y los clientes se resistían a tales inconvenientes. Por ello, existía un cierto conservadurismo en la elección del ordenador, y uno de los factores que más se consideraba era la "seriedad" de la marca, que, en muchos casos, garantizaba la compatibilidad dentro de la gama de ordenadores que estaba vendiendo en ese momento. No hay que olvidar que este tipo de material tiene una vida efímera, desde luego no por su mala calidad, o corta duración, sino por los rapidísimos avances técnicos que hacen obsoleta a una máquina a los pocos años de ser comprada. No hay más que pensar en las calculadoras para uso doméstico, que hace unos años eran relativamente voluminosas, y muchas de

ellas debían estar conectadas a la red. Pocos años después estas máquinas ya apenas si son utilizadas, existiendo otras solares, cuyo peso es muchísimo menor, y que no necesitan ni pilas ni red. Debido a estas mejoras tecnológicas continuas, entre los usuarios de ordenadores existía un enorme conservadurismo a la hora de elegir la marca de su ordenador. Y de este conservadurismo se benefician fundamentalmente las empresas de siempre, las reinas del mercado de máquinas de oficina. No ocurre lo mismo en el Japón, donde será la industria electrónica la que se beneficie y aproveche su red de clientes. A éstos les ofrece, del mismo modo que las grandes compañías occidentales, no sólo máquinas sofisticadas, capaces de las más grandes hazañas, sino un nuevo estilo de gestión moderno, distinto, más eficaz y a la larga incluso más barato.

En 1976 en el Japón había menos de 10.000 ordenadores. Ocho años más tarde, su censo alcanzaba los dos millones y medio, y desde luego, no todos ellos eran americanos. Los japoneses han sabido proteger su naciente industria con una política de compra de licencias, y mucha habilidad. Las industrias informáticas han recibido bastante apoyo y créditos del Estado. ¡Y desde luego lo han aprovechado! Sus ventas en el exterior han aumentado enormemente. Hace casi diez años, en 1978, el Japón controlaba el 18 por 100 del mercado exterior. Cuatro años más tarde, nada menos que el 40 por 100 de este mercado es suyo. Este éxito considerable tiene varios pilares: por un lado, está la creatividad japonesa, y su enorme disciplina para aprender de los demás. Por otro, el eficaz e importante apoyo del MITI (Ministerio de Industria y Comercio Exterior), que las industrias japonesas han sabido utilizar acertadamente. Como el Japón no dispone de Ejército, conforme a las convenciones del Armisticio, el Estado se ha interesado fundamentalmente en las nuevas tecnologías, y una buena parte del dinero y esfuerzos que hubieran recaído en éste han sido derivadas para la planificación de estos nuevos sectores. Por otro lado, y según las premoniciones de Wiener, los "secretos militares" han supuesto siempre una rémora para la ciencia. (Para hacer justicia, no debe olvidarse que al mismo tiempo han sido el motor de la industria informática, y que, desgraciadamente, sin las guerras, el avance hubiera sido mucho más lento.) Olvidemos estas tristes consideraciones y volvamos a los japoneses. Estos desde el primer momento, se sintieron mucho más in-

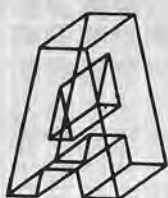
interesados en comprar licencias (americanas principalmente), para que pasaran a fabricar los nuevos productos empresas japonesas. Apoyando esta idea, los japoneses han protegido su mercado interior con todo tipo de medidas y han estandarizado sus productos, lo que les ha permitido bajar los precios sustancialmente. Todo este paquete de acciones, junto con el gran prestigio mundial que habían alcanzado en el mundo las empresas electrónicas japonesas, han colocado al Japón en una posición inmejorable en el mundo de las empresas informáticas.

Sin embargo, el Japón se ha encontrado durante muchos años en una situación bastante retrasada respecto a los demás países en su producción de software. Hasta hace muy pocos años, casi todo era importado. Pero los esfuerzos del MITI, impulsor del proyecto de la quinta generación de ordenadores, están obteniendo frutos. Se están desarrollando lenguajes, principalmente encaminados hacia un lenguaje natural, pensados para la inteligencia artificial. Los japoneses se han saltado varios peldaños en este campo, y han saltado desde abajo a un software de vanguardia.

Siguiendo el ejemplo japonés, algunos países han intentado hacerse hueco en el mercado de los ordenadores. Entre los asiáticos, Taiwán o Corea fabrican sobre todo microordenadores, con una calidad que va mejorando día a día, y que ya alcanza unos niveles bastante aceptables. No hay que olvidar que el propio PC de IBM, cuyo principal argumento comercial es que los demás fabricantes lo copian, pero es el único que ofrece garantías, está fabricado casi íntegramente en Extremo Oriente. En América del Sur, Brasil, está intentando llevar una política de proteccionismo semejante a la emprendida por el Japón. Los resultados todavía no son muy evidentes, pero sí prometedores.

Junto con sus enormes ventajas, la informática ha creado problemas de todo tipo. Muchos le achacan responsabilidades en el paro mundial, e incluso además de estos problemas sociales, no deben olvidarse los nuevos problemas éticos que ha introducido. Estos problemas se irán aclarando y resolviendo poco a poco, muy lentamente, en el propio seno de la cultura que creó la Informática.

■ **Análisis y clasificación de objetos astronómicos por ordenador**



partir de los años sesenta el análisis de imágenes por ordenador ha resuelto multitud de problemas, desde la toma de la información a la interpretación de las imágenes. La evolución constante de las soluciones ofrecidas

en este dominio tiene su raíz en numerosos factores, entre ellos la necesidad de desarrollar nuevas ramas de investigaciones, ciñéndose más a las distintas aplicaciones que van apareciendo, la evolución de los ordenadores, entre los que van tomando mucha importancia las máquinas dedicadas, y el desarrollo de programas de aplicación específicos para el proceso y representación de imágenes, reconocimiento de formas, etc.

Todo este enorme desarrollo ha ido creciendo en una relación muy estrecha con los distintos dominios científicos, como el análisis de señales, las matemáticas aplicadas o el propio desarrollo de la ciencia de los ordenadores. El análisis de imágenes es hoy en día una disciplina multiforme, que incluye el proceso de imágenes, el reconocimiento de imágenes y el de esquemas o patrones.

Para resolver este tipo de problemas se han desarrollado muchos programas de investigación e incorporan soluciones a los problemas de representación de imágenes, como codificación, mejora de imágenes y restauración. En cuanto al análisis de imágenes siguiendo métodos típicos de segmentación y extracción de características, los resultados han sido buenos en su mayoría.

En paralelo con métodos sencillos de estructura, observamos la elaboración de métodos de interpretación sofisticados, que trabajan a nivel semántico, utilizando técnicas de inteligencia artificial. Estos métodos son los que se aplicaron inicialmente al reconocimiento de poliedros y más tarde para el análisis

de objetos representados mediante cilindros.

Con frecuencia, sin embargo, la concepción primaria del análisis de imágenes, descrito simplemente como la aplicación de un sistema con fases de toma de imágenes, preproceso, segmentación y extracción de características, no es suficiente para poder pasar a la fase de diagnóstico. La razón de que esto ocurra suele ser debido a la dificultad de realizar adecuadamente la fase de segmentación. Es muy frecuente que durante esta fase se introduzcan errores de influencia muy negativa, sobre todo el proceso posterior. A pesar de todos estos inconvenientes, existen numerosas aplicaciones que utilizan este tipo de métodos, ya que han probado ser suficientemente útiles para la resolución de muy numerosos problemas. En el reconocimiento de las imágenes astronómicas este tipo de sistemas complejos, pero de estructuración sencilla, serán los utilizados.

Existen, sin embargo, otras aproximaciones orientadas a la modelización del sistema perceptual humano. Estos modelos, que se basan en la comprensión del proceso de las neuronas humanas, deben explicar las funciones humanas de reconocimiento visual e interpretación de imágenes. Existe, sin embargo, aunque a nivel de laboratorio, un hardware ligado a esta aproximación, que utiliza principalmente ordenadores con arquitectura paralela. Hasta el momento, es sólo un tema de investigación en el que se están logrando algunos resultados, pero parece que existe frente a él un futuro prometedor.

La segunda aproximación al problema está orientada hacia la representación simbólica de los conceptos: éstos, es decir, los procesos simbólicos y relacionales, deben realizar a tareas significativas de interpretación de imágenes. Esta forma de intentar la resolución del problema tiene que resolver multitud de inconvenientes, entre ellos el de definir los mecanismos de integración de las funciones puntuales, locales y globales que operan en la imagen, así como los módulos de control que

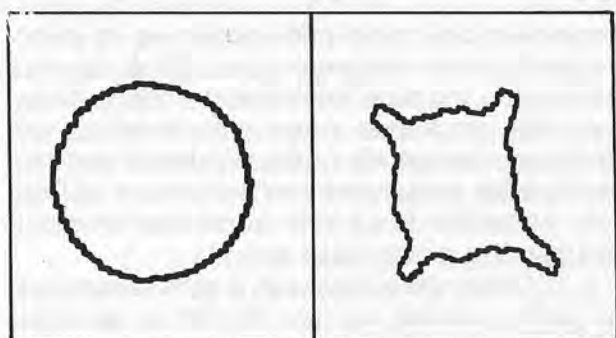


Fig. 1.

permiten la evolución de la imagen desde un nivel bajo de representación (representada por un conjunto de pixels) hasta un nivel alto (la imagen como interpretación escénica), y viceversa.

Volvamos, pues, a la aproximación más real, no al complicado trabajo teórico, aplicándolo a imágenes, sin embargo, muy complejas: las imágenes astronómicas.

Nos vamos a referir, por tanto, a un sistema específico para el análisis y clasificación de objetos astronómicos. El sistema, en su esquema general, es bastante convencional, y consiste básicamente en un conjunto de utilidades para la segmentación del objeto (estándar y borrosa), preproceso básico y también específico (filtrado, aumento del contraste del nivel de gris, calibración, etc.), distintos métodos de extracción de características, dependiendo de la aplicación particular, y algoritmos de agrupamiento y clasificación. Se ha probado que este sistema es muy útil para el manejo de los datos astronómicos, permitiendo imágenes muy amplias (ya que en Astronomía los datos a procesar suelen ser extensísimos). La estructura para catalogar también es bastante flexible, manteniendo tanto la información sobre los objetos a analizar como los parámetros de clasificación.

En investigación astronómica, tanto desde el punto de vista cuantitativo como desde un punto de vista de clasificación, lo que interesa principalmente es un análisis morfológico. El análisis de formas astronómicas tiene múltiples problemas a resolver. Además de los problemas que ya hemos expuesto en otros temas anteriores, las «formas» astronómicas son más difíciles de tratar debido principalmente a que no tienen bordes, y a que la relación señal-ruido es muy baja (es decir, es difícil separar en la señal obtenida la información que interesa, de los ruidos y otras seña-

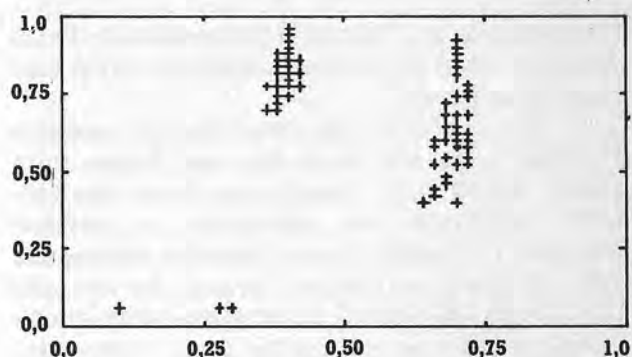


Fig. 2.

les que la distorsionan). El proceso de segmentación de los datos recibidos es, pues, una tarea importante, y muy compleja.

En lo que sigue vamos, pues, a describir someramente uno de los sistemas de análisis morfológico de imágenes astronómicas, es decir, describiremos las metodologías utilizadas para solventar problemas específicos de este tipo de imágenes.

Vamos a estudiar el análisis de la forma de un objeto astronómico único, del que se tienen imágenes con distintos niveles de luminosidad, pero también veremos el análisis y clasificación de un número grande de objetos para identificarlos a partir de placas fotográficas. El sistema para el análisis morfológico podría dividirse en las tres fases clásicas de los sistemas de reconocimiento de formas: preproceso de las imágenes, extracción de características y análisis y clasificación de estas características. Vamos a ver a continuación estas fases.

La parte más importante de este sistema de proceso es el «catálogo», o estructuración de los datos, que debe ser suficientemente eficaz y flexible, en la que los datos obtenidos de la fase de extracción de características se puedan insertar con una cierta facilidad. La estructura de este «catálogo» se define de una vez por todas, a través de una fase de inicialización: en éste el usuario define, tanto en número como en contenido, aquellos campos que van a formar parte del catálogo. Una vez realizada esta elección, la estructura lógica se almacenará en una tabla de definición. En cada programa de aplicación, tanto si está definido por el sistema como si está escrito por el usuario, el acceso al catálogo se realiza a través de un interfaz que lee la tabla de definición, y, de acuerdo con esta lectura, accede a los datos almacenados. Este interfaz no sólo realiza el manejo de los datos del catálogo, sino que dispone también de ciertos

TEMAS MONOGRAFICOS DE VANGUARDIA

módulos que configuran la presentación de los datos, realizan algunas estadísticas y otras muchas otras tareas.

Este sistema de catalogación permite el manejo de los datos de una forma muy eficaz, sobre todo cuando se trata de procesar imágenes muy complejas o grandes (téngase en cuenta que el tamaño normal de una imagen astronómica puede ser de 10.000×10.000 pixels). La imagen completa se puede dividir en subpartes (esta tarea también es compleja), y las posiciones relativas de estas subpartes se almacenan en el catálogo, de tal forma que puedan realizarse ciertas operaciones como rotación, estiramiento, etc., con total seguridad. Esta característica es especialmente útil cuando se trata de procesar imágenes de los mismos objetos astronómicos con bandas luminosas de distinta longitud de onda.

El preproceso de la imagen es un paso importante. Su objetivo está muy claro, en la misma definición: son operaciones cuya misión es facilitar el proceso siguiente, la segmentación. Esta fase previa tiene mucho interés en el proceso de imágenes astronómicas, aunque en otros procesos pueda incluso obviarse, ya que, como son imágenes tan complejas, este paso debe tomarse siempre antes de proceder a la identificación, y extracción de características. El preproceso consiste esencialmente en la aplicación a la imagen de unos determinados algoritmos de filtro (lineales y no lineales), para la detección de bordes, comprobación de máscaras y otras operaciones. Sin embargo, un problema específico de estas imágenes son los fondos no estacionarios. Para resolver el problema se pueden seguir dos caminos distintos. El primero se basa en el concepto de la aplicación de una "transformada" de la imagen original, es decir, cada pixel de la imagen original se transforma en el pixel conjugado, cuyo valor representa el

contenido local de la información en un entorno predefinido del propio pixel. En el dominio conjugado, las características del objeto se hacen más evidentes y las características del fondo se suavizan de forma invariante con respecto a las posiciones del baricentro del objeto, permitiendo de este modo que la identificación sea mucho más sencilla.

Como contraposición a esta alternativa, se podría utilizar un tipo de filtros, llamados RNM, filtros no lineales que permiten computar una estimación para el de fondo, a partir de valores que deben sustraerse de la imagen original.

La segmentación de la imagen preprocesada, para extraer el objeto cuyas morfologías deben ser estudiadas, es probablemente el punto más delicado de todo el proceso, y ello se debe, sin duda, a la bajísima relación señal-ruido de este tipo de imágenes, y a la propia naturaleza de los objetos a estudiar, que ya hemos indicado es muy poco concreta.

Como en este caso el análisis morfológico se realiza sobre pixels que tienen el mismo nivel de luminosidad, las características de los objetos astronómicos quedan muy difuminadas desde el punto de vista del análisis. Para resolver el problema se extrae de la imagen la característica que debe analizarse mediante un algoritmo de segmentación difusa para realizar una operación de subrayado de la gama de grises sobre la imagen obtenida. Las líneas clave de la imagen difusa son extraídas, y constituyen las características sobre las que se realizará el análisis morfológico. Evidentemente, cuando la relación señal-ruido es lo suficientemente buena, las curvas de isonivel se podrían obtener sin llevar a cabo la fase de preproceso.

Cada rama de la curva se almacena de forma separada, pero posteriormente se debe realizar una segmentación, para poder hacer distinciones entre las ramas de curva que de-

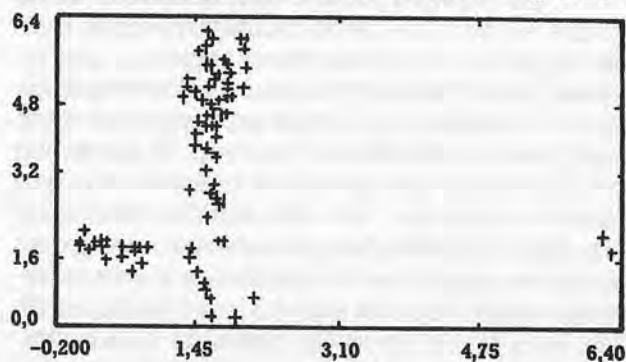
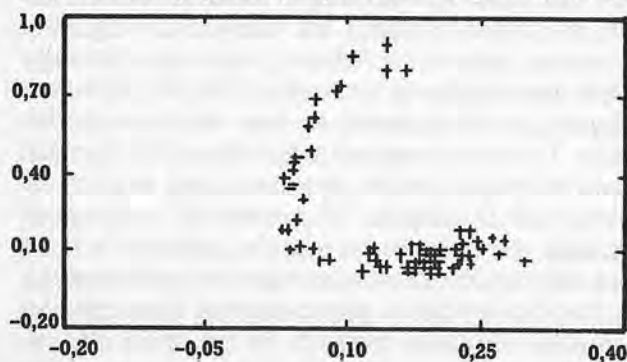


Fig. 3a y 3b.

ben analizarse y aquellas que deben desecharse por ser distorsionantes (formar parte del ruido). Los datos relacionados con las características extraídas serán precisamente aquellos que formarán parte del catálogo. En la fase de análisis de características se tomará la curva segmentada, pero previamente transformada en forma paramétrica.

En cuanto al análisis y clasificación, el proceso es el siguiente: una vez obtenidas las curvas en forma paramétrica, se analizan mediante la técnica de los Descriptores de Fourier, es decir, la curva se transforma en una serie de Fourier (toda curva puede representarse con un grado dado de precisión mediante una serie de Fourier) donde dos de sus parámetros (la amplitud y fase de la serie) son los llamados descriptores de la curva. Esta curva se representa de forma única mediante un punto de un espacio M dimensional, donde N depende sólo del punto donde se decida cortar la serie de Fourier.

Estos descriptores de Fourier tienen propiedades muy interesantes, como, por ejemplo, ser invariantes frente a operaciones de escalado, rotaciones y traslaciones.

Una vez se ha descrito la curva extraída en el espacio de Fourier N -dimensional, se pasa a la etapa de clasificación. En esta etapa se compara con las posiciones de un conjunto de modelos en un espacio N dimensional, o se compara con las posiciones de los centroides correspondientes a los grupos de puntos equivalentes a las curvas, extraídos de varios "juegos de prueba" previamente procesados.

Tanto modelos como centroides consti-

tuyen una base fija de formas conocidas con las que comparar la nueva curva obtenida.

Veamos un caso práctico. Se dispone de un conjunto de objetos identificados en una placa fotográfica y clasificados por el sistema anteriormente descrito como "estrellas". En la figura 1 se muestran las posiciones de los puntos correspondientes a curvas isonivel extraídas con niveles de luminosidad distintos, y trazadas en planos definidos por dos pares de descriptores de Fourier. En la figura se detecta que a pesar de seleccionar un espacio de dos dimensiones en lugar de las 28 del espacio de Fourier, quedan claros dos distintos grupos de puntos. Las curvas reconstruidas a partir de los centroides de los dos grupos de puntos encontrados en el espacio de 28 dimensiones se muestran en la figura 2. La figura 2-A muestra la forma isonivel de una estrella ideal, frente a la 2-B, que representa la forma isonivel de una estrella brillante. La deformación se debe a la difracción causada por la estructura de sujeción en la placa en el foco del espejo del telescopio.

En la figura 3 puede verse otro ejemplo. Muestra las curvas isonivel extraídas de dos galaxias distintas y con diferentes niveles de luminosidad que se comparan con un modelo elíptico. En el gráfico los valores de la abscisa se corresponden con la relación de ejes de las elipses modelo, mientras que los valores de las ordenadas están relacionados con un parámetro que define el "parecido" de la curva extraída con el modelo elíptico exento de ruido. Valores de "semejanza de parámetros" bajos se corresponden con curvas extraídas con relaciones señal-ruido bajas.

GLOSARIO DE TERMINOS

- Análisis morfológico.** En el procesamiento de imágenes se designa así al examen y descripción de las características de forma que presentan las figuras a estudiar (dimensiones, distribución de masas, razón de aspecto, contornos, etc.).
- Centroides.** Elementos característicos y definitorios de las figuras geométricas que permanecen invariantes frente a la mayoría de las transformaciones (rotaciones, traslaciones, escalados, etc.).
- Descriptores de Fourier.** Parámetros característicos de una serie de Fourier que aparecen bajo diferentes formas en cada uno de los sumandos de la serie.
- Extracción de características.** Obtención mediante los algoritmos adecuados de las características geométricas, morfológicas, visuales, etc., de un objeto o grupo de objetos para su identificación.
- Filtros RNM.** Filtros no lineales que permiten obtener una estimación de un fondo a partir de los contenidos de la imagen original, mediante sustracción de unos valores predeterminados.
- Invariantes.** Características geométricas y morfológicas que no sufren variación al someter las imágenes a las que pertenecen a las diversas transformaciones usuales en el procesamiento y análisis de imágenes.
- Máscara.** Conjunto de pixels que definen un modelo o patrón con el cual ir transformando la información presente en la imagen original, para modificar (mejorando) sus características: incremento de definición, perfilado de bordes, eliminación de "ruido", ampliación de la gama de grises, etc.
- Pixel conjugado.** Pixel del espacio conjugado (espacio n-dimensional donde se representa la transformada de la imagen original) que se corresponde con el pixel de que se trata, en la imagen primitiva.
- Razón de aspecto.** Relación entre dos dimensiones contrapuestas de una figura (normalmente razón entre la máxima longitud horizontal y la máxima longitud vertical).
- Segmentación.** Separación e individualización de los diferentes objetos que aparecen en una imagen, o de las diversas partes separables de una única figura. La segmentación es una fase fundamental en cualquier proceso de identificación de imágenes, bien para su catalogación o identificación, bien para el control de robots.
- Serie de Fourier.** Serie aritmética de potencias equivalente a una función cualquiera dada que se vaya a analizar y que puede aproximarse a dicha función, de tal modo que el error resultante sea menor que uno prefijado, sin más que tomar un número suficiente de sumandos de la serie.
- Transformada.** Imagen obtenida a partir de una dada mediante la aplicación de un algoritmo de transformación: filtros (paso alto, paso bajo...), transformada de Fourier, convolución, etc.

